Prețul unui abonament este de 90 de lei.
În țară, abonamentele se primesc la oficiile poștale, agențiile poștale, factorii poștali și difuzorii de presă din întreprinderi și instituții. Comenzile de abonamente din străinătate se primesc la CARTIMEX, București, Căsuța poștală 134—135 sau la reprezentanții săi din străinătate.

Manuscrisele, cărțile și revistele pentru schimb, precum și orice corespondență se vor trimite pe adresa Comitetului de redacție al revistei „Studii și cercetări de biologie — Seria botanică".

APARE DE 6 ORI PE AN

ADRESA REDACȚIEI
SPLAIUL INDEPENDENȚEI Nr. 296
BUCUREȘTI

Studii și cercetări de BIOLOGIE

SERIA BOTANICĂ

TOMUL 21 1969 Nr. 5

SUMAR

St. și cerc. biol. Seria botanică t. 21 nr. 5 p. 319—396 București 1969

INFLUENȚA FOSFORULUI ASUPRA ULTRASTRUCTURII CLOROPLASTELOR DIN MEZOFILUL DE FLOAREA-SOARELUI

DE

I. FABIAN și H. TIȚU

581.174.1 : 582.998

Elektronenmikroskopische Untersuchungen zeigten, daß P-Mangel bei Sonnenblumenpflanzen zu weitgehenden Veränderungen in der Mesophyllchloroplastenstruktur führt. Unregelmäßiges Auseinanderrücken der Thyllakoide mit anschließendem Granazerfall, Auftreten eines kontinuierlichen Lamellensystems und, zum Schluß, Verminderung des strukturierten Anteils des Chloroplasteninhaltes waren die Haupteffekte des P-Mangels.

Un simptom foarte frecvent citat al carenței fosforului la plantele superioare este schimbarea sau, în cazuri extreme, dispariția culorii verzi a frunzelor. Diversificîndu-se, cercetările au pus în evidență unele influențe ale carenței fosforului asupra intensității fotosintezei și respirației (5), (6), (10), precum și asupra concentrației glucidelor, acizilor organici și aminoacizilor din frunze și alte organe vegetative ale plantelor (2), (3), (5), (10), (11). Pentru o mai bună înțelegere a acestor influențe ar fi de dorit să se dezvolte studiul structurii interne a diferitelor organite celulare, deoarece, conform concepțiilor actuale, așa-zisele structuri ale protoplasmei sînt sediul proceselor metabolice care se desfășoară într-un organism. Deocamdată există puține date despre influența fosforului asupra acestor ultrastructuri. În ceea ce ne privește nu cunoaștem decît două lucrări (12), (13), ambele referindu-se la ultrastructura cloroplastelor din frunzele de fasole. În cele ce urmează prezentăm unele date privind ultrastructura cloroplastelor din frunze de floarea-soarelui în condițiile carenței fosforului.

MATERIAL ȘI METODĂ

Partea experimentală. Plante de floarea-soarelui, soiul Smena, au fost crescute mai întîi pe soluția Knop completă, iar apoi pe soluția nutritivă în care fosforul din rețeta lui Knop a fost înlocuit cu o cantitate echivalentă de sulf. La luarea probelor, unele plante crescu-

seră în lipsa fosforului timp de 15 zile, iar altele 20 de zile. Plantele de control au fost crescute tot timpul pe soluția Knop completă. La data culegerii probelor, plantele din toate variantele aveau vîrsta de 34 de zile. Ziua ele au fost ținute sub cerul liber, iar noaptea și în zilele ploioase într-o seră. Probele au fost luate în ziua de 25.VIII.1968 între orele 11 și 12.

Fixarea materialului și pregătirea sa pentru examinarea la microscopul electronic. Probele luate sub forma unor fîșii înguste din limbul frunzelor de la etajul mijlociu s-au fixat timp de 12 ore într-o soluție de glutaraldehidă 4% în tampon-fosfat 0,025 M, pH = 6,8, la 4°C. A urmat o fixare suplimentară timp de 3 ore într-o soluție de OsO_4 în același tampon. Alte probe au fost fixate cu o soluție de $KMnO_4$ 2% în același tampon-fosfat, la temperatura camerei, timp de 20 min. După deshidratarea cu alcool etilic, materialul a fost incluzionat în amestecul de metacrilat de butil-metil (4 : 1), iar secțiunile obținute apoi cu ajutorul unui ultramicrotom Philips au fost examinate la microscopul electronic JEM-7, la măriri directe de 7 000—15 000 ×.

REZULTATELE OBȚINUTE

Aspectul exterior al plantelor. Simptome certe ale carenței nu au putut fi observate decît la plantele care au fost lipsite de fosfor timp de 20 de zile. Tulpinile acestora rămăseseră relativ mici și subțiri, iar porțiunea lor inferioară era intens colorată în roșu. Frunzele inferioare se uscaseră, iar cele nou formate erau relativ mici, subțiri și întrucîtva mai închise la culoare. O ușoară reducere a taliei s-a putut observa și la plantele ținute pe soluția carentă timp de 15 zile. Alte simptome nu s-au putut observa la aceste plante.

Ultrastructura cloroplastelor și modificările provocate. Cloroplastele de floarea-soarelui au formă ovală sau eliptică (fig. 1 și 2) și măsoară 6—10 μ lungime. La exterior ele sînt delimitate de un înveliș tristratificat, iar în interior se află sistemul de lamele diferențiat în regiunile granală și intergranală („granawork" și „fretwork", după T. E. W e i e r (14)). Fiecare granum este alcătuit din discuri (tilacoizi) strîns lipite unele de altele, lungi de 0,200—0,300 μ. Lungimea lamelelor intergranale este cuprinsă între 0,200 și 0,400 μ. În regiunea interlamelară se întîlnesc formațiuni rotunde sau alungite, care reprezintă probabil granule de amidon (fig. 2, *A*).

La materialul provenit de la plantele ținute pe soluția carentă timp de 15 zile se observă unele modificări. Astfel diferențierea sistemului lamelar din interiorul cloroplastelor este mult regresată. În pachetele tilacoizilor apar „fisuri" neregulate, corpusculii granali fiind astfel fragmentați. Adeseori, fisurile din mai mulți corpusculi granali se unesc între ele, astfel încît se formează lamele relativ lungi (fig. 3). Forma neregulată a spațiilor dintre acestea din urmă dă secțiunilor în ansamblul lor un aspect vezicular (fig. 4 și 5). La acest aspect contribuie și unele spații interlamelare complet închise, care nu se observă în materialul de control. Ele ar putea să rezulte din fragmentarea unor lamele învecinate și din unirea acestora la capetele libere.

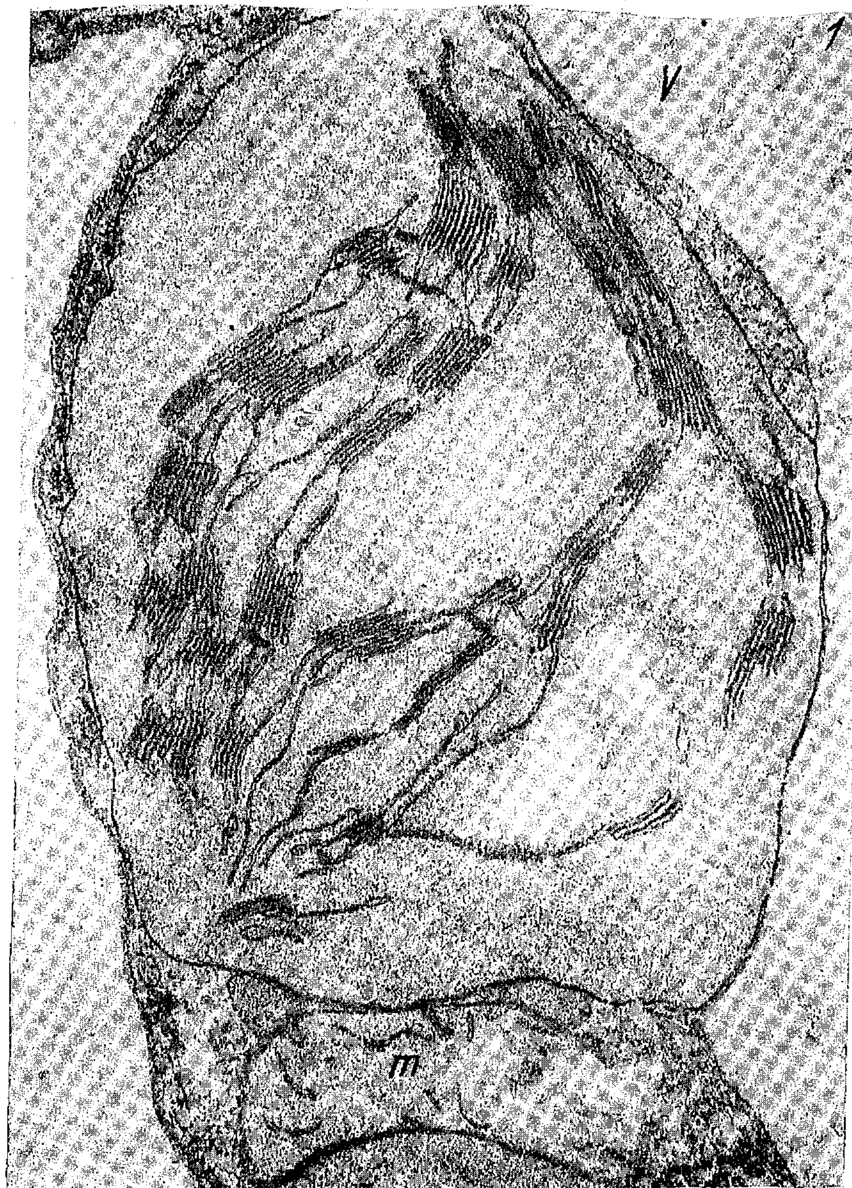


Fig. 1. — Ultrastructura cloroplastului de floarea-soarelui din materialul de control *m*, Mitocondrie; *V*, vacuolă (fixare $KMnO_4$; 28 500 ×).



Fig. 2. — Cloroplast din materialul de control.
A, Amidon; *Pc*, peretele celular (fixare OsO_4; 35 100 ×).

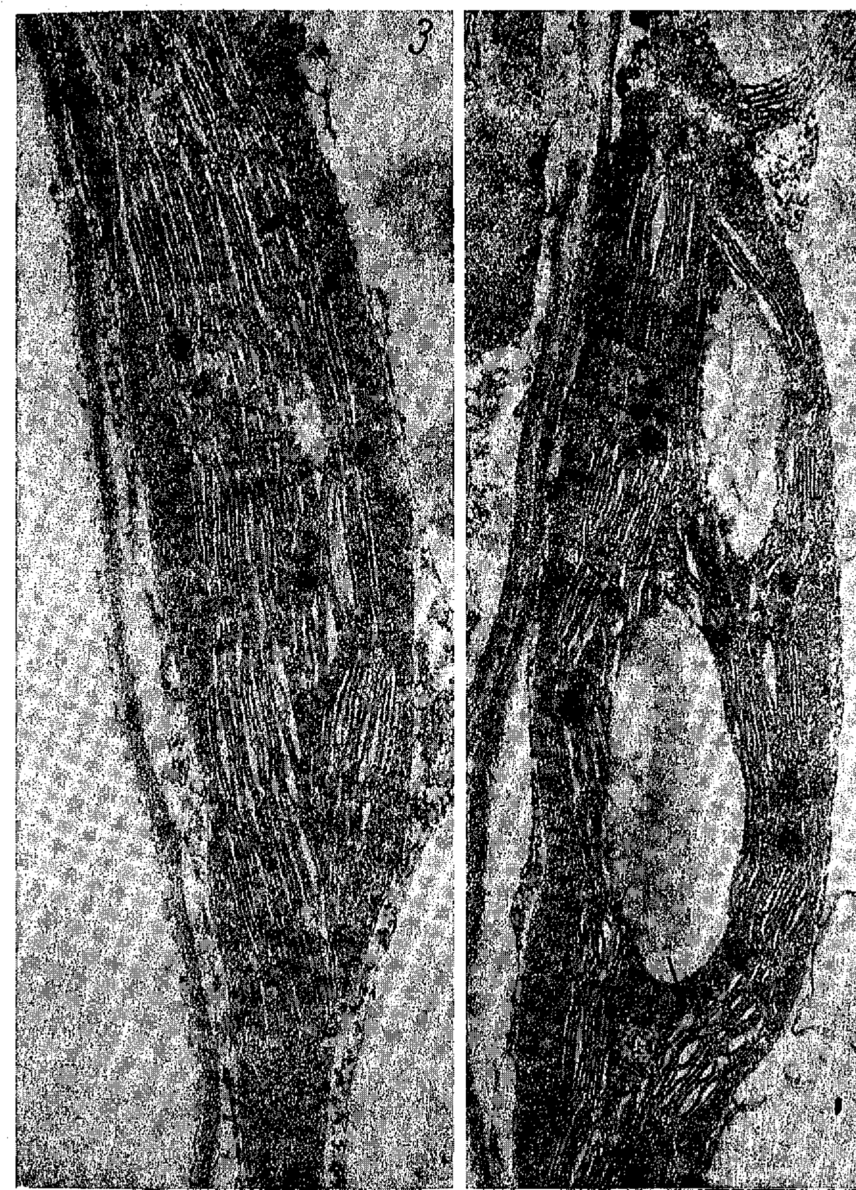


Fig. 3 şi 4. — Ultrastructura cloroplastelor la plantele carente în P timp de 15 zile.
Se observă dilatări ale tilacoizilor (săgeţile) (fixare OsO_4; 31 900 ×).



Fig. 5. — Ultrastructura cloroplastului la plantele carente în P timp de 15 zile.
Se observă aspectul vezicular al sistemului lamelar. *aC*, Anvelopa cloroplastului; *go*, globule osmiofile (fixare OSO_4; 45 000 ×).

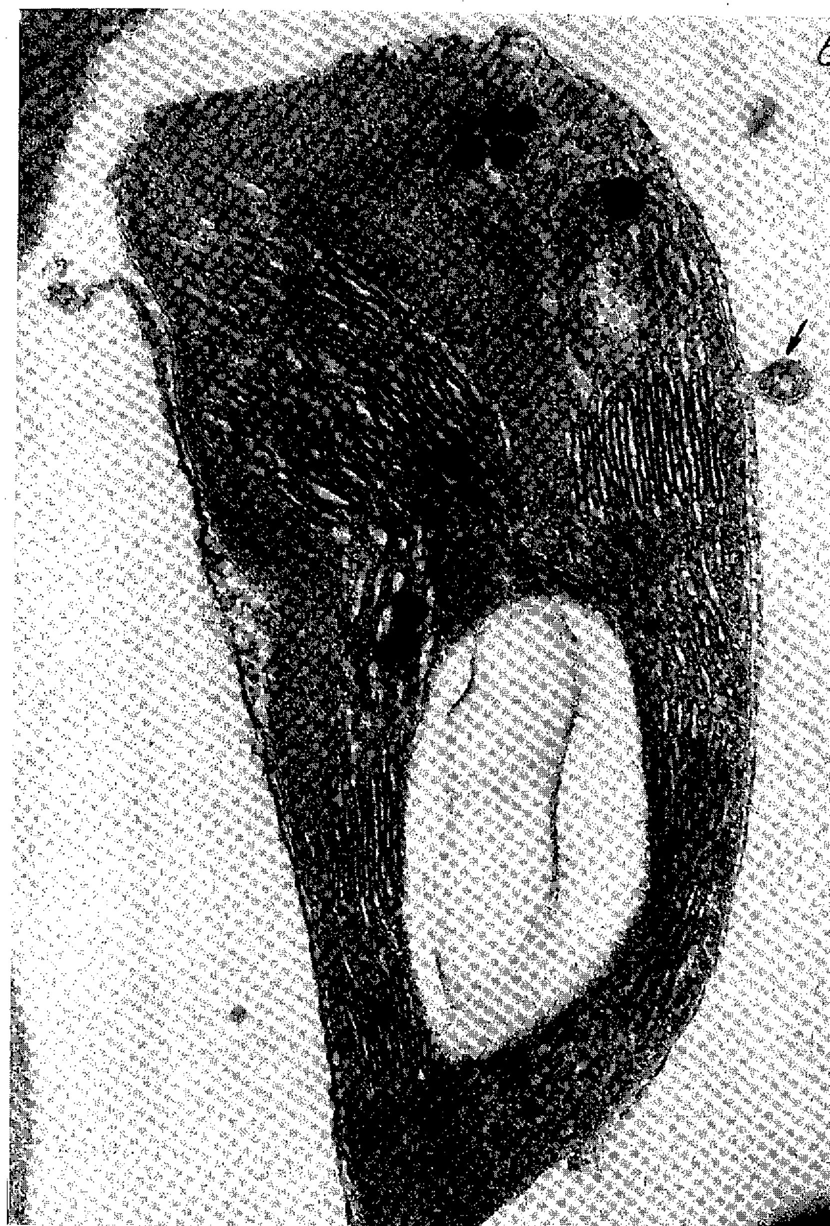


Fig. 6. — Ultrastructura cloroplastului de la plantele carente în P timp de 20 de zile (fixare O_8O_4; 41 600 ×).





Fig. 7. — Cloroplast aflat într-un stadiu avansat de degradare la frunzele plantelor carente în P timp de 20 de zile (fixare $KMnO_4$; 16 000 ×).

Fig. 8. — Formațiune mielinică din frunzele plantelor de floarea-soarelui carente în P timp de 20 de zile (fixare OsO_4.

În condițiile carenței acute a fosforului, conținutul cloroplastelor este și mai dezorganizat (fig. 6 și 7). Partea structurată este mult redusă față de cea nestructurată, iar unii tilacoizi fuzionează. Pe lîngă aceasta, membrana externă a învelișului cloroplastelor prezintă pe alocuri evaginări care, după aspect, seamănă cu niște muguri (fig. 6, săgeata). De menționat ar mai fi și faptul că în celulele frunzelor provenite de la plante puternic carente în fosfor se pot observa adeseori formațiuni lamelare rotunde sau eliptice (fig. 8), care amintesc de configurațiile mielinice. Este posibil ca aceste formațiuni să nu reprezinte, în cazul preparatelor noastre, decît cloroplaste ajunse într-un stadiu de degenerare avansată.

La examinarea imaginilor prezentate se mai constată că, sub influența carenței fosforului, crește numărul globulelor osmiofile din cloroplastie (fig. 4, 5 și 7). Poate că acest fapt este un indiciu al dezorganizării structurii interne a cloroplastelor.

Trebuie totuși subliniat faptul că nu toate cloroplastele din interiorul uneia și aceleiași celule au prezentat semne de degradare. După evaluările noastre sumare, în celulele frunzelor provenite, de exemplu, de la plante ținute pe soluție nutritivă fără fosfor timp de 20 de zile, aproximativ 20 % din cloroplaste prezentau o structură internă aparent normală.

DISCUȚII

Modificările structurii interne a cloroplastelor provocate la floarea-soarelui de carența fosforului prezintă multă asemănare cu cele observate de W. W. Thomson și T. E. Weier (12), (13) la frunzele de fasole aflate într-un stadiu relativ avansat al carenței acestui element. După autorii mai sus menționați, aceste modificări ar exprima procese de degenerare inițiate de translocarea fosforului asimilat de frunzele mai vîrstnice în cele tinere, în curs de formare. Autorii cred că în urma acestei translocări are loc o dezagregare a complexului (fosfo-) lipoproteic, rezultatul fiind acumularea unor picături de substanțe lipidice devenite disponibile și identificabile, probabil cu granulele osmiofile, precum și reducerea numărului lamelelor.

Probabil că schimbările structurii interne a cloroplastelor, observate de noi, sînt și ele o expresie a unor procese de degradare. Nu putem însă trage concluzia că degradarea structurii interne a cloroplastelor ar fi singurul efect al carenței fosforului, pentru că în celulele acelorași frunze carente, alături de cloroplaste cu semne evidente de degradare, se întîlnesc adeseori și cloroplaste care nu prezintă astfel de semne. Deși greu de demonstrat pe calea microscopiei electronice, se poate totuși presupune că sub influența carenței fosforului se micșorează nu numai stabilitatea, ci și posibilitățile de formare a membranelor din cloroplaste și alte organite celulare. În sprijinul acestei presupuneri, ne-am putea referi la unele date prezentate cu alt prilej (4), care arată că o probă medie din toate frunzele unor plante de floarea-soarelui crescută fără fosfor timp de 20 de zile conține cu aproximativ 60 % mai puțin fosfor lipidic decît o probă medie din frunzele plantelor de control. Dacă admi-

tem că fosforul intră în constituția ultrastructurilor sub formă de fosfolipide, atunci din datele de mai sus rezultă că fosforul provenit din degradarea unora dintre membranele protoplasmatice nu poate fi utilizat în întregime la sinteza unor membrane noi.

Înțelegerea modului de acțiune a carenței fosforului asupra structurii interne a cloroplastelor și eventual asupra altor organite celulare este îngreuiată și prin faptul că efecte similare au fost observate atît în condițiile carenței altor elemente minerale nutritive, cît și în cele ale unei lumini puternice. După L. Bogorad și colaboratori (1), de exemplu, carența fierului provoacă la *Xanthium pensilvanicum* o micșorare a numărului de discuri granale. Examinînd structura internă a cloroplastelor din frunze de fasole carente în N, K și Zn, W. W. Thomson și T. E. Weier (12) au constatat o serie de efecte care seamănă destul de bine cu cele observate de noi. Efecte asemănătoare au fost observate la spanac și în condițiile carenței manganului (9), precum și în cele ale fotodistrucției pigmenților (4), (5).

Cauze diferite au deci efecte asemănătoare. Fără îndoială că ample cercetări morfologice combinate cu cele biochimice și fiziologice ne vor da un răspuns mulțumitor la problemele pe care le-au pus descoperirile făcute pînă acum cu ajutorul microscopului electronic.

BIBLIOGRAFIE

1. Bogorad L., Pirce J., Swift H. a. McIlrath, Brookhaven Symposia in Biology, 1959, *11*, 132.
2. Fabian I., St. și cerc. biol., Seria botanică, 1967, **19**, *2*, 139—150.
3. — Rev. roum. Biol., Série de Botanique, 1968, **13**, *1—2*, 27—34.
4. — Rev. roum. Biol., Série de Botanique, 1969, **14**, *5*.
5. Gregory F. G. a. Baptiste E. C. D., Ann. Bot. (Lond.), 1936, **50**, 579—619.
6. Gregory F. G. a. Richards F. I., Ann. Bot. (Lond.), 1929, **43**, 119—161.
7. Klein S. a. Bogorad L., J. Cell Biol., 1964, **22**, 443.
8. Kushida H., Hon M., Izawa S. a. Shibata K., Biochim. biophys. Acta, 1964, **79**.
9. Possingham H. W. a. Spencer D., Austral. J. Biol. Sci., 1962, **15**, 58.
10. Richards F. H., Ann. Bot. (Lond.) (N.S.), 1938, **2**, 491—534.
11. Richards F. H. a. Templeman W. G., Ann. Bot. (Lond.), 1936, **50**, 367—402.
12. Thomson W. W. a. Weier T. E., Amer. J. Bot., 1962, **49**, 1047—1055.
13. Thomson W. W., Weier T. E. a. Drever H., Amer. J. Bot., 1964, **51**, 933—938.
14. Weier T. E., Amer. J. Bot., 1961, **48**, 615.

Institutul de biologie „Traian Săvulescu",
Secția de fiziologie vegetală
și
Sectorul de morfologie.

Primit în redacție la 24 martie 1969

CERCETĂRI ELECTRONOMICROSCOPICE LA ALGA *SCENEDESMUS QUADRICAUDA*

DE

M. PARASCHIV

582.263

The structure of the wall and chloroplast of *Scenedesmus quadricauda* was fixed in $KMnO_4$. The cell wall consists of 3 layers : the inner cellulasic layer which delimitates individual cells, the pectic layer which binds the cells of the coenobium and a thin middle layer.

The structure of the outer pectic layer consists of a hexagonal network and a system of tubules.

The chloroplast of *Scenedesmus quadricauda* consists of bands of lamels.

Structura și compoziția membranei celulare în cazul algelor unicelulare, mai ales pentru cele folosite în culturi, prezintă deosebit interes, deoarece această membrană reprezintă învelișul care desparte și în același timp face legătura celulei cu mediul exterior. Cunoscînd în detaliu alcătuirea membranei celulare, fiziologii care se ocupă cu creșterea algelor în instalații de laborator și sub cerul liber, în scopul obținerii unor cantități mari de substanță uscată servind drept hrană animalelor, vor ști ce săruri minerale să folosească în alcătuirea mediilor nutritive. În cazul algei *Scenedesmus quadricauda*, grosimea stratului pectic este în funcție de mediul nutritiv și, cu cît va crește concentrația soluției nutritive, cu atît și grosimea acestui strat va fi mai mare (4), (5). Unii cercetători consideră că ornamentațiile stratului pectic ar putea să dea indicații asupra diferitelor specii ale genului *Scenedesmus* (6), metodă pe care astăzi o folosește din plin sistematica modernă.

Observații interesante se pot face cu ajutorul microscopului electronic și asupra cromatoforului algelor și modificărilor sale în funcție de sărurile minerale folosite în alcătuirea mediilor nutritive, temperatură, pH și alți factori.

MATERIAL ŞI METODĂ

Pentru experienţă s-au folosit culturi pure de *Scenedesmus quadricauda*, provenite din colecţia Secţiei de fiziologie vegetală a Institutului de biologie „Traian Săvulescu". Cultura a fost crescută pe mediul nutritiv Knop, iar iluminarea s-a realizat cu ajutorul lămpilor fluorescente de 45 W timp de 12 ore, după care a urmat o perioadă de întuneric tot de 12 ore. După 8–10 zile de la însămînţare s-a luat suspensie cu alge, care s-a centrifugat şi spălat de cîteva ori în vederea îndepărtării urmelor de săruri minerale, iar materialul sedimentat s-a fixat cu 1 % $KMnO_4$ în soluţie-tampon cu pH-ul cuprins între 7,4 şi 7,6, la 0°C, operaţie care a durat 15–20 min. După aceea s-a spălat de cîteva ori cu apă bidistilată, trecîndu-se apoi la deshidratarea materialului în acetonă în următoarele proporţii: 30, 50, 70, 85, 90 şi 100 % (acetonă absolută).

O altă porţie din acelaşi material a fost fixată în 1 % tetraoxid de osmiu (0,1 M tampon-fosfat cu pH = 6,8) timp de 10 ore la 0°C. După o spălare completă cu apă bidistilată s-a trecut la deshidratare, care s-a făcut ca şi în cazul descris.

Incluzionarea s-a efectuat în westopal, iniţial numai o parte şi trei părţi acetonă pînă a 100 % westopal, lăsînd capsulele timp de 24 de ore la temperatura camerei, apoi 48 de ore la temperatura de 60°C. Ultrasecţiunile efectuate cu ajutorul ultramicrotomului Philips au fost colorate cu acetat de uranil 2 % timp de o oră şi supracolorate cu citrat de plumb conform tehnicii descrise de E. S. Reynolds (3). Pentru examinarea secţiunilor s-a utilizat microscopul JEM-7, la măriri directe cuprinse între 9 000 şi 52 000 ×, ulterior, realizîndu-se măriri fotografice pînă la 122 000 ×.

REZULTATELE OBŢINUTE

În figurile 1 şi 2 sînt înfăţişate două celule de *Scenedesmus quadricauda* în care se observă cloroplastul, de forma unor benzi continue şi paralele brăzdînd întreaga celulă; spre exterior, acestea sînt mult mai numeroase (*Ch*). Lateral şi înconjurat de cloroplast se află nucleul (*N*), care are un contur bine individualizat şi delimitat de o membrană dublă (fig. 1). În centrul celulei se observă un pirenoid (*py*) destul de voluminos, în jurul căruia gravitează o serie de formaţiuni ovoide (*a*), pe care noi le-am considerat, ca şi T. Bisalputra (2), ca fiind substanţe de rezervă, probabil amidon.

Peretele celular la *Scenedesmus quadricauda* are o grosime de 80–250 mμ şi este alcătuit din trei straturi. La exterior se află un strat de natură pectică, care reprezintă de fapt o continuare a învelişului ce înconjură toate celulele cenobiului. Acest strat nu este continuu, ci întrerupt de o serie de formaţiuni tubulare (fig. 2, *Ss* şi fig. 3), care pornesc de la stratul median şi ajung pînă la exteriorul formaţiunii pectice, a cărei suprafaţă are înfăţişarea unei reţele cu ochiuri hexagonale (fig. 4). Tot de la stratul median evoluează şi spinii terminali, care, după cum se observă din figura 5, nu sînt altceva decît nişte formaţiuni tubulare unite mai multe la un loc.

În vederea reprezentării mai clare a stratului pectic, care este complicat la *Scenedesmus quadricauda*, T. Bisalputra şi T. E. Weier

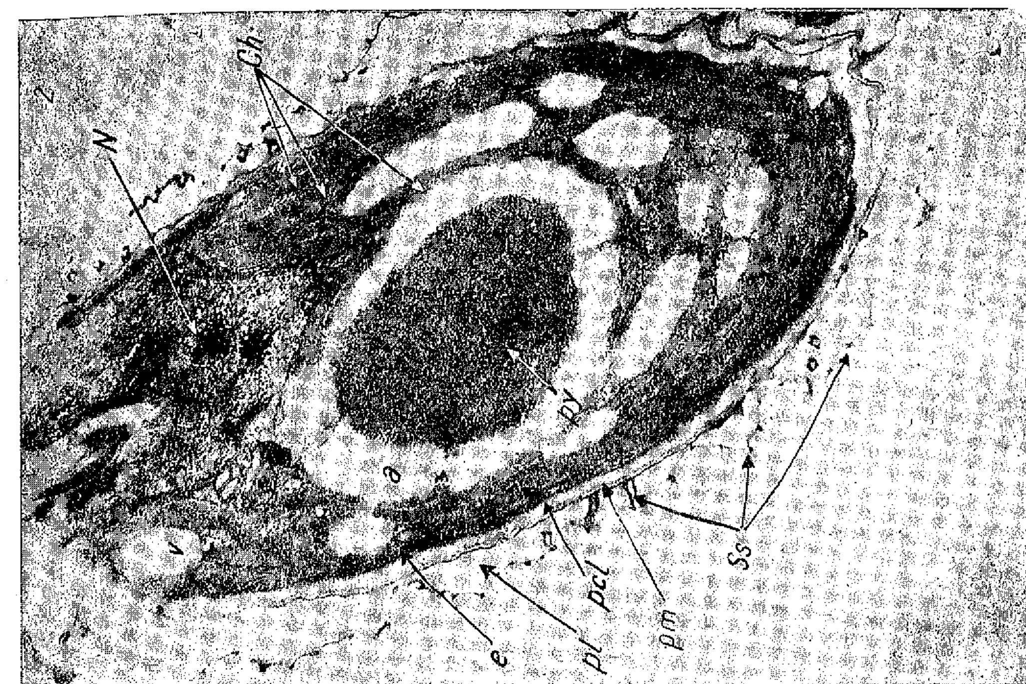




Fig. 1. şi 2. — Secţiuni observate la microscopul electronic prin două celule de *Scenedesmus quadricauda*.

py, Pirenoid; *N*, nucleu; *Ch*, cromatofor; *pcl*, stratul celulozic; *pm*, stratul median; *pl*, stratul pectic; *Ss*, formaţiuni tubulare; *v*, vacuole; *a*, amidon; *e*, ectoplast (fig. 1 × 18 000; fig. 2 × 22 000).

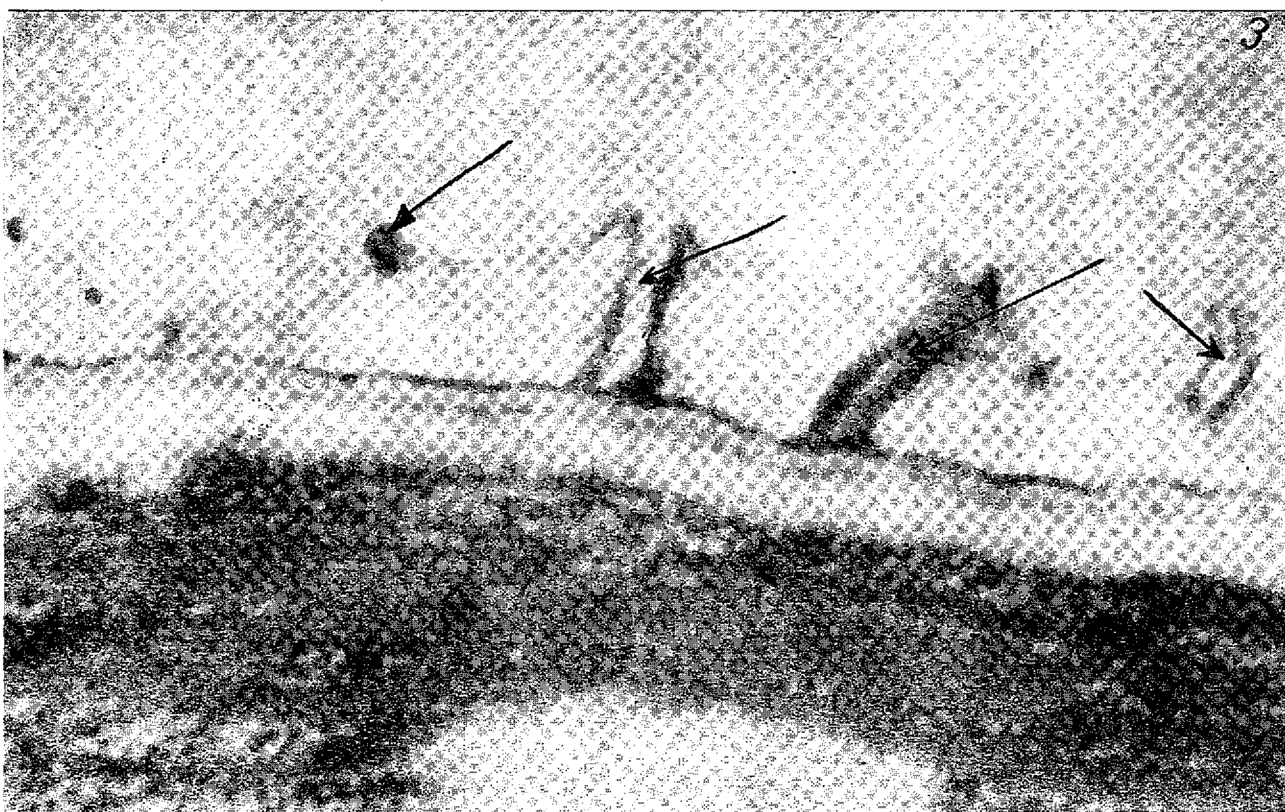


Fig. 3. — Aspect detaliat al stratului pectic şi al formaţiunilor tubulare (× 122 000).

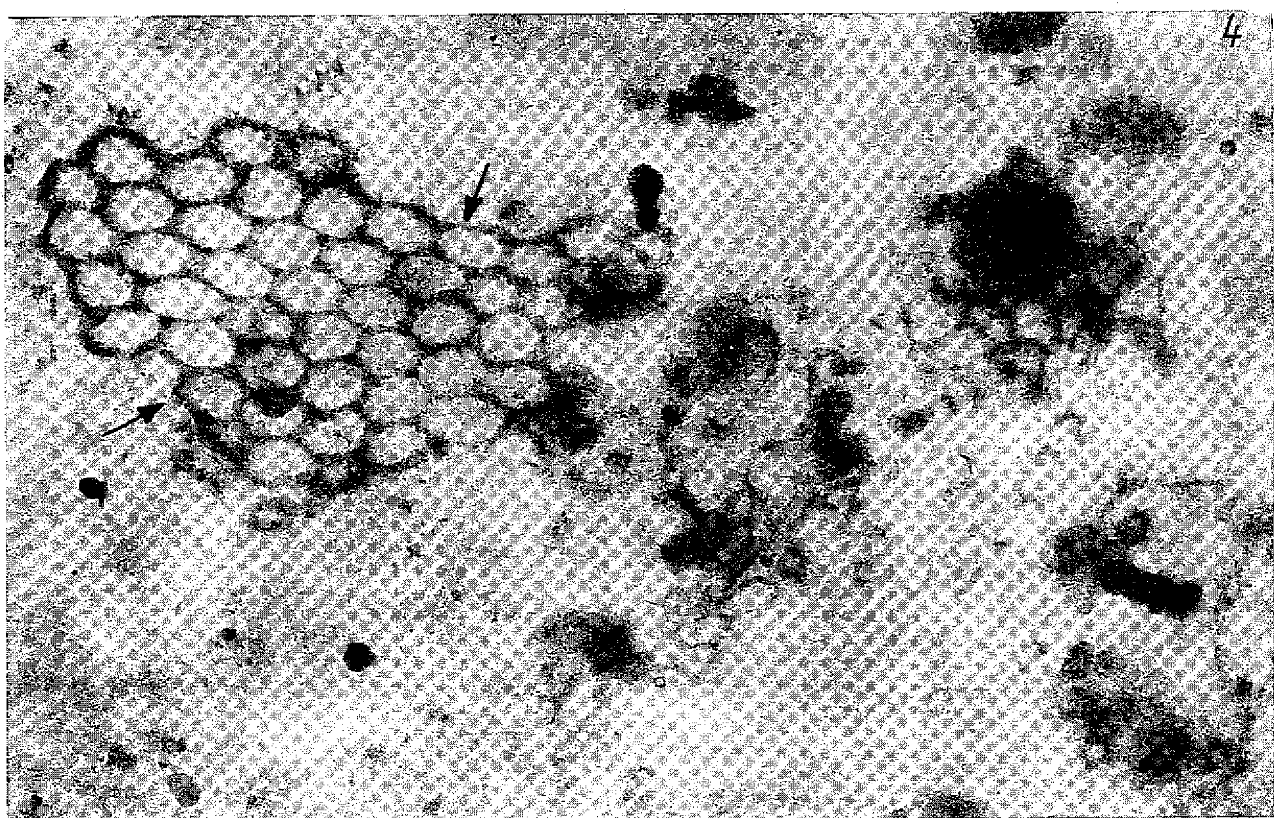


Fig. 4. — Aspectul matriţat al stratului pectic (în exterior) (× 45 000).

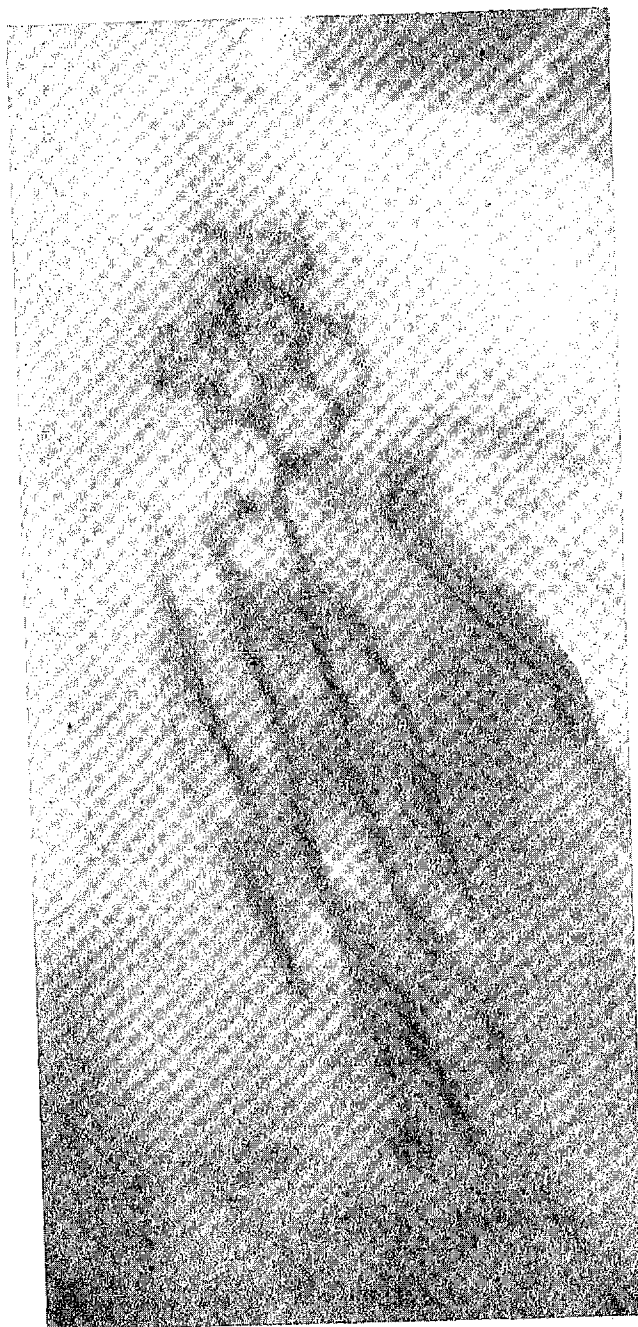


Fig. 5. — Secţiune transversală şi longitudinală printr-un spin terminal (× 45 000).

au înfăţişat o schiţă a acestui strat, care pare să fie cît mai apropiată de structura reală, după cum reiese de altfel şi din imaginile prezentate de noi. Autorii menţionaţi mai sus reprezintă şi nişte deschideri (operule)

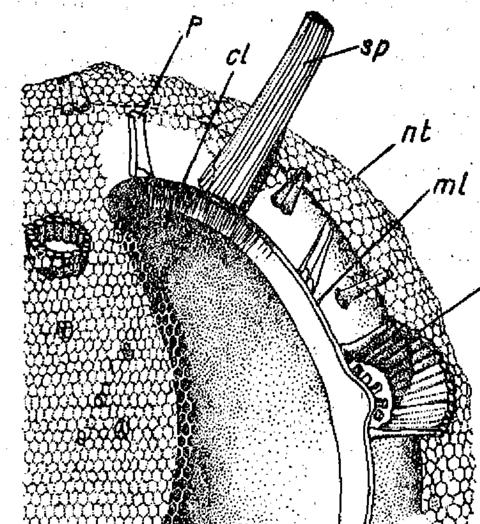


Fig. 6. — Reprezentarea schematică a stratului pectic (după T. Bisalputra şi colaboratori).

între stratul mediu şi cel exterior, realizat din apropierea pe circumferinţa unui cerc a formaţiunilor tubulare (fig. 6). Stratul interior este de natură celulozică şi delimitează fiecare celulă din colonie.

DISCUŢII

În vederea efectuării cercetărilor de biologie celulară şi moleculară este necesar mai întîi să se cunoască structura electronomicroscopică a celulelor algelor în condiţii normale, apoi să se treacă la experienţe în care să se modifice unii factori, ca : sărurile minerale, lumina, temperatura, pH-ul etc., şi după aceea să se observe schimbările survenite în structura componenţilor celulari, care vor determina cu siguranţă modificări şi asupra modului lor de funcţionare.

Cercetări de ultrastructură asupra cloroplastelor la *Scenedesmus quadricauda* au făcut T. E. Weier şi colaboratori (7), care au constatat că sînt alcătuite din granumuri ca şi la plantele superioare. Unele membrane sînt subţiri (100 Å), altele sînt mai groase (165 Å). În alcătuirea celor subţiri intră un singur rînd de subunităţi globulare, iar la cele groase două rînduri.

T. Bisalputra şi colaboratori (2) şi-au îndreptat cercetările la început asupra membranei celulare de la *Scenedesmus quadricauda*, găsind că este alcătuită din trei straturi : celulozic, median şi pectic. Obser-

vațiile noastre sînt în concordanță cu cele făcute de autorii amintiți. De asemenea s-au mai efectuat cercetări electronomicroscopice și asupra dezvoltării pirenoidului la *Scenedesmus quadricauda* și asupra legăturii lui cu cloroplastele și sinteza amidonului.

Datele obținute de noi dau indicații că la *Scenedesmus quadricauda*, din cauza peretelui de natură pectică, care este destul de gros în comparație cu cel celulozic și cu cel median, difuzia sărurilor minerale se face anevoios. Un schimb intens, după părerea noastră, se realizează prin formațiunile tubulare, precum și prin operculele din schema lui T. Bisalputra.

În *încheiere*, subliniem faptul că cercetările electronomicroscopice pot să dea indicații prețioase asupra proceselor metabolice care au loc în celulele algelor în funcție de unii factori, cum ar fi temperatura, lumina, pH-ul și sărurile minerale, aspecte pe care le vom lua în considerație în viitor.

BIBLIOGRAFIE

1. BISALPUTRA T. a. WEIER T. E., Amer. J. Bot., 1963, **50**.
2. — Amer. J. Bot., 1964, **51**.
3. REYNOLDS E. S., J. Cell Biol., 1963, **17**.
4. SENN G., Algen Bot. Ztg., 1899, **57**.
5. SMITH G. M., Arch. Protistenk., 1914, **32**.
6. — Trans. Wisconsin Acad., 1916, **18**.
7. WEIER T. E., BISALPUTRA T. a. HARRISON A., J. Ultr. Res., 1966, **15**.

Institutul de biologie „Traian Săvulescu", Secția de fiziologie vegetală.

Primit în redacție la 5 octombrie 1968.

CERCETĂRI DE HISTOANATOMIE COMPARATĂ LA SPECIILE DE *CORONILLA* L. DIN ROMÂNIA. II. RĂDĂCINA

DE

C. TOMA

581.82 : 581.4 : 582.739

On the basis of a rich material obtained from seeds or directly gathered of the most different stations, the author examines, comparatively, the primary and secondary root structure of *Coronilla* species of our country, making evident the existence of the following three types of symmetry : diarch, triarch and tetrarch. The first two characterize the species with small plantlets. The passage to the secondary structure is early made before the epidermis was exfoliated. Except *C. scorpioides*, in the other species, the root structure is of a phloemic type. Rhytidome forms in *C. emerus* and *C. vaginalis* alone. The wood obviously presents yearly rings, in *C. emerus* only. *C. varia* presents anomalous ring periderms, localized in the secondary phloem.

Datele referitoare la structura rădăcinii de *Coronilla* sînt foarte sărace și răzlețe. Din literatura consultată rezultă că s-a analizat sumar doar rădăcina de *C. cretica*, *C. vaginalis* și *C. varia* (2), (5), (11). În alte lucrări referitoare la anatomia leguminoaselor (4), (7), (8), (13), (14) nu se pomenește nimic despre genul *Coronilla*. Nici chiar lucrarea monografică a lui A. Vogelsberger (17) asupra anatomiei tribului *Hedysareae* (fam. *Leguminosae*) nu se ocupă de loc de rădăcina speciilor aparținînd acestui trib. În sfîrșit, în lucrările de sinteză privind anatomia dicotiledonatelor (6), (12) nu se vorbește nici măcar în treacăt despre structura rădăcinii de *Coronilla*.

Exceptînd pe *C. varia*, la care în trecere s-a menționat doar tipul triarh de structură (2), dintre speciile care trăiesc la noi numai *C. cretica* a constituit obiectul unei sumare analize, atît a structurii primare, cît și a celei secundare. O lucrare referitoare la anatomia speciilor de *Coronilla* nu există, iar date histoanatomice relative la familia *Leguminosae* lipsesc complet în literatura românească de specialitate.

MATERIAL ŞI METODĂ

Am analizat rădăcina (începînd cu plantulele şi terminînd cu rădăcina în vîrstă de 4—5 ani la speciile perene) la cele 7 specii de *Coronilla* L. care cresc la noi (*C. coronata* L., *C. cretica* L., *C. elegans* Panč., *C. emerus* L., *C. scorpioides* (L.) Koch, *C. vaginalis* Lam., *C. varia* L.), comparînd structura lor primară şi secundară şi reliefînd variaţiile de structură legate de ecologia diferitelor specii şi pe cele constante, care ar putea ajuta la diferenţierea speciilor de *Coronilla* şi la stabilirea vîrstei lor după structura rădăcinii.

Materialul cercetat provine din mai multe staţiuni: *C. coronata*: material obţinut din seminţe de la Grădina botanică din Cluj şi eşantioane din ierbarul Universităţii din Cluj (staţiunea: Muntele Tîmpa — Braşov, pădure); *C. cretica*: material obţinut din seminţe de la Grădina botanică din Praga şi eşantioane din ierbarul Universităţii din Cluj (Fl. Exsicc. Austro-Hung.: Dalmaţia, fîneţe pe sol calcaros); *C. elegans*: defileul Dunării la Cazane şi pădurea Breazu — Iaşi; *C. emerus* var. *typica* Posp.: Plavişeviţa — Orşova; *C. emerus* var. *emeroides* (Boiss. et Sprun.) Wohlf.: Vîrciorova — Tr.-Severin, defileul Dunării la Cazane, Plavişeviţa — Orşova; *C. scorpioides*: material obţinut din seminţe de la Grădina botanică din Cluj şi din Belgrad, precum şi eşantioane din ierbarul Universităţii din Cluj (staţiunea: Murfatlar — Medgidia, prin arături); *C. vaginalis*: material obţinut din seminţe de la Grădina botanică din Cluj (staţiunea: Roşia Montană spre Munte'e Vulcan — Cîmpeni, în pădure); *C. varia*: Săhleni — Mizil (fîneţe), Gugeşti — Vaslui (marginea pădurii Păscăloaia), Iaşi (Breazu, Repedea, margine de pădure), Munţii Făgăraşului (valea Arpaşului Mare — pădure de fag, hornul din vecinătatea lacului Podrăgel — etaj alpin).

Metoda de lucru este cea folosită şi în alte lucrări (15), (16).

REZULTATELE CERCETĂRILOR PROPRII

Rădăcina este unul dintre organele a căror structură variază puţin în comparaţie cu alte organe şi mai ales cu frunza.

Vom descrie mai întîi, pe scurt, structura rădăcinii de *C. varia* şi apoi vom arăta deosebirile care se observă la celelalte specii.

Rădăcina principală tînără (cu structură primară) este diarhă (se confirmă presupunerea lui R. H. C o m p t o n (2)); la exterior, încă din stadii foarte timpurii, fasciculele de floem prezintă arcuri (cordoane) de fibre cu pereţi foarte îngroşaţi, dar slab lignificaţi. În rare cazuri, chiar la acelaşi individ, anumite rădăcini laterale au structură triarhă. Rezultă (pe baza unui material bogat, recoltat atît din zona de şes, cît şi din cea montană sau alpină) că la rădăcina de *C. varia* tipul cel mai răspîndit de structură este cel diarh.

Parenchimul cortical (5—6 straturi) se termină la partea interioară cu un endoderm, format din celule pline cu *tanin* aproape de jur împrejurul rădăcinii; această stare a endodermului se menţine mult timp.

Din stadii timpurii, cambiul este foarte dezvoltat; uneori se întîmplă ca activitatea lui să înceapă înainte de diferenţierea deplină a structurii primare.

Floemul secundar formează un inel (cilindru) foarte gros, fiind alcătuit, ca şi la alte leguminoase (1), (7), (8), (15), (16), dintr-o zonă internă, conductoare (în vecinătatea imediată a cambiului), şi una externă (de fapt cea mai dezvoltată), în care domină parenchimul liberian şi între

ale cărui celule, pline cu grăunţe de amidon, sînt vizibile fibre liberiene, izolate sau grupate cîteva la un loc. Prin formarea liberului secundar, liberul primar şi mai ales cordoanele de fibre liberiene primare sînt împinse mult către exterior, comprimate sau adesea lipsind.

Xilemul secundar, relativ puţin dezvoltat (fig. 4, *B*), fragmentat de trei raze medulare (2—3-seriate), care se lărgesc uşor către liber, prezintă puţin libriform, cu pereţi celulari extrem de îngroşaţi (lumen punctiform sau liniar în secţiune transversală), dar nelignificaţi.

Aşadar, într-o rădăcină în vîrstă domină liberul asupra lemnului, tipul acesta de structură încadrîndu-se în cel „floemic", denumit astfel de I. S. M i h a i l o v s k a i a (7), (8) pentru rădăcina de *Trifolium*.

La sfîrşitul primului an de creştere, parte din scoarţă se exfoliază o dată cu rizoderma, iar pe seama straturilor interne sau chiar a endodermului se dediferenţiază un felogen, din activitatea căruia vor rezulta suber şi feloderm cu celule tipic alcătuite.

Se prezintă şi un caz anormal de formare a unor periderme inelare, localizate în zona externă a liberului secundar, în jurul unor grupe de cîte 8—12 fibre liberiene. Modul de formare a acestor periderme anormale a fost descris de noi şi pentru rădăcina altor leguminoase (15), (16).

La materialul provenit din etajul alpin (Munţii Făgăraşului), lemnul secundar prezintă mai puţine vase (unele dintre ele pline cu tanin), dar mai mult libriform, liber cu numeroase fibre şi un periderm foarte gros, cu celule mult alungite tangenţial.

Variaţii de structură la celelalte specii de Coronilla. Tipul diarh mai poate fi întîlnit la *C. vaginalis*, cel triarh la *C. cretica*, *C. elegans* şi *C. scorpioides*, cel tetrarh la *C. emerus*. La *C. coronata* pot coexista tipurile diarh şi triarh, la *C. emerus* tipurile triarh şi tetrarh, iar la *C. scorpioides* pot fi întîlnite toate cele trei tipuri de care am vorbit mai sus.

Periciclul, mai ales în dreptul celor trei cordoane de fibre liberiene primare, prezintă *cristale* (grupe de cîte 4—5 celule în dreptul fiecărui cordon, fig. 1—3).

Cordoanele (grupele) de fibre liberiene primare sînt reprezentate doar prin două—trei fibre (fig. 1) cu pereţii vizibil îngroşaţi (*C. scorpioides*), prin mai multe fibre (fig. 2) cu pereţii puţin îngroşaţi (*C. coronata*) sau, în sfîrşit, prin numeroase fibre cu pereţii foarte îngroşaţi (*C. emerus*, *C. elegans*). La *C. vaginalis*, cordoanele sînt subţiri, dar foarte late în secţiune transversală (fig. 3), fapt explicabil avînd în vedere tipul diarh, constant şi stabil, care caracterizează această specie.

Parenchimul cortical, aproximativ cu acelaşi număr de straturi (4—6) la toate speciile examinate, prezintă către cilindrul central unele celule cu cristale mari, romboidale, cîte 1—2 într-o celulă (*C. coronata*[1]), iar către mijlocul zonei rare celule cu tanin (*C. vaginalis*).

Endodermul apare tipic alcătuit, cu îngroşările lui Caspary, la toate speciile, dar în special la *C. vaginalis* (fig. 3). La *C. coronata* şi *C. cretica*, endodermul, tipic alcătuit (în stadiul primar), este evident abia în structura secundară. În plus, la *C. coronata* atît endodermul, cît şi periciclul

[1] În structura secundară, straturile corticale interne conţin, pe lîngă cristal simple, mari, şi macle sau chiar ursini de oxalat de calciu.

conțin numeroase grăunțe de amil. Periciclul, de regulă unistratificat, poate apărea alcătuit din două—trei straturi de celule în dreptul cordoanelor de fibre liberiene.

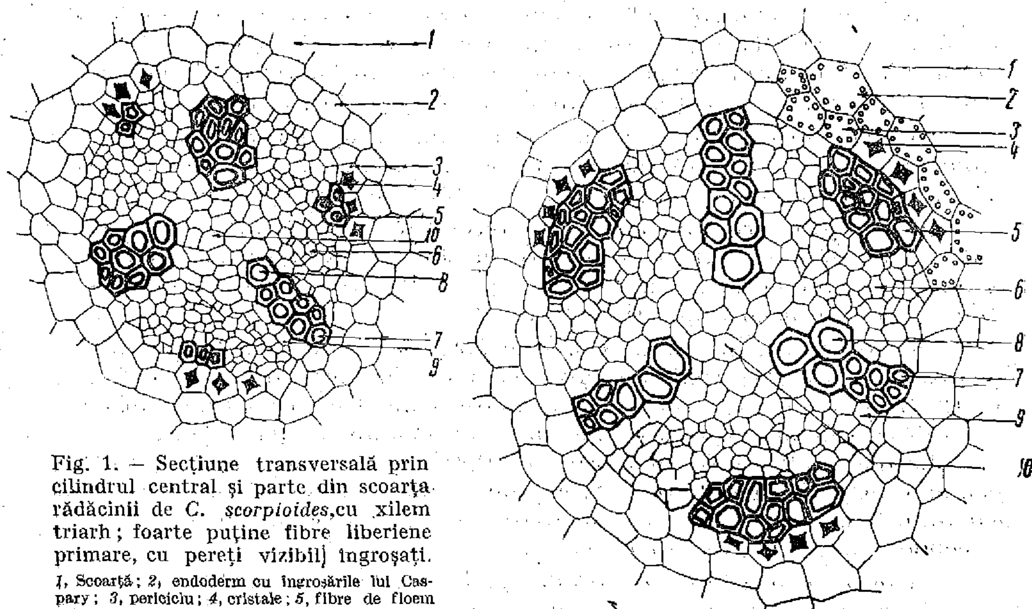


Fig. 1. — Secțiune transversală prin cilindrul central și parte din scoarța rădăcinii de *C. scorpioides*, cu xilem triarh; foarte puține fibre liberiene primare, cu pereți vizibil îngroșați.
1, Scoarță; 2, endoderm cu îngroșările lui Caspary; 3, periciclu; 4, cristale; 5, fibre de floem primar; 6, floem primar; 7, protoxilem; 8, metaxilem; 9, raze medulare; 10, măduvă.

Fig. 2. — Secțiune transversală prin cilindrul central și parte din scoarța rădăcinii de *C. coronata*, de asemenea cu xilem triarh, însă cu mai multe fibre liberiene primare (avînd pereții puțin îngroșați).

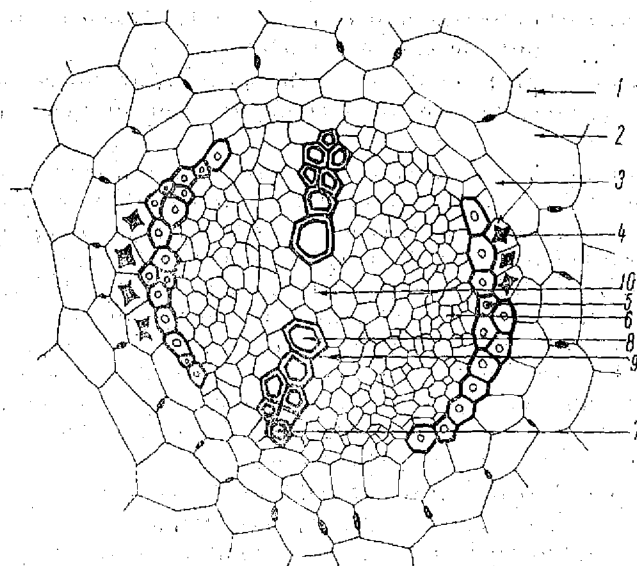


Fig. 3. — Secțiune transversală prin cilindrul central și parte din scoarța rădăcinii de *C. vaginalis*, cu xilem diarh; cordoane de fibre liberiene primare foarte înguste, dar foarte late (avînd pereții foarte îngroșați).

Măduva este vizibilă doar în stadii foarte timpurii, cînd abia s-au format cordoanele de fibre liberiene primare și cînd nu a apărut încă cambiul, deci cînd nu este încă format nici un vas de lemn secundar.

Trecerea la structura secundară se face, așa cum am arătat și pentru *C. varia*, de timpuriu, însă la *C. cretica* și *C. coronata* acest proces începe înainte ca perii radiculari, respectiv rizoderma, să se fi exfoliat.

Parenchimul cortical se exfoliază treptat la periferie, în timp ce, pe seama straturilor interne, la rădăcinile în vîrstă se formează felogenul, care determină organizarea unui periderm mai gros ori mai subțire (fig. 4). Endodermul, ca și periciclul de altfel, își mărește mult celulele în direcție tangențială, suberificîndu-și evident pereții radiali.

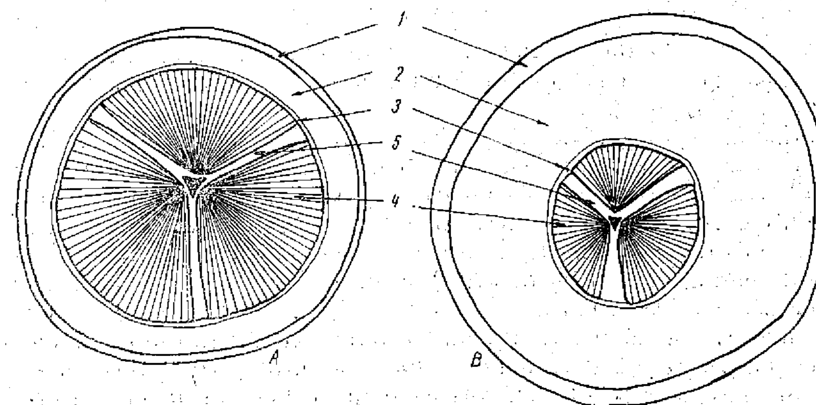


Fig. 4. — Scheme ale secțiunilor transversale prin rădăcina de *Coronilla*, cu structură secundară:
A, *C. scorpioides*, rădăcină cu structură de tip xilemic; *B*, *C. varia*, rădăcină cu structură de tip floemic; *1*, periderm; *2*, floem secundar; *3*, cambiu; *4*, xilem secundar; *5*, raze medulare.

Liberul este redus mult ca grosime în comparație cu lemnul și are grupe relativ rare de fibre (*C. scorpioides*), ceea ce constituie o excepție de la tipul de structură „floemic" (fig. 4, *A*). La aceeași specie, către sfîrșitul perioadei de vegetație, rădăcina are un corp lemnos foarte dezvoltat, străbătut și, respectiv, fragmentat de numeroase raze medulare foarte înguste (uniseriate), dintre care trei mai largi, în dreptul razelor primare. În afară de vase și extrem de mult libriform (chiar în regiunea lemnului primar), aproape că nu se mai distinge parenchim lemnos.

Atît fibrele liberiene, cît și cele de libriform au pereții foarte îngroșați, dar numai parțial lignificați; în rest sînt gelatinizați, ca și la rădăcina altor leguminoase cercetate de noi (15), (16).

Liberul conține fibre mai numeroase (*C. cretica*, *C. emerus*) sau mai puține (*C. coronata*, *C. vaginalis*).

Cambiul, vizibil pînă la sfîrșitul vieții rădăcinii, este pluristratificat și foarte activ, de o grosime apreciabilă mai ales la *C. cretica*, *C. emerus* și *C. vaginalis*.

Lemnul apare format din vase grupate (grupe izolate) la *C. cretica* sau dispuse în șiruri radiale înguste, distanțate prin raze medulare 2—3-seriate, la *C. coronata*. Vasele sînt relativ rare, între ele fiind foarte mult libriform.

O situație aparte prezintă *C. emerus*, la care în lemnul rădăcinii de mai mulți ani se pot distinge ușor mai multe inele anuale, formate din vase dispuse mai adesea (în special în inelele mai noi) în șiruri sau grupe orientate tangențial (în secțiune transversală), separate de cordoane

(pachete) de libriform şi puţin parenchim lemnos. La această specie, ca şi la *C. vaginalis*, scoarţa se exfoliază în cele din urmă complet pînă la endoderm, iar pe seama acestui strat sau, mai adesea, pe seama periciclului iau naştere, anual, pături de felogen, care generează un suber cu pereţi subţiri; în felul acesta se organizează cu timpul un ritidom nu prea gros, care înveleşte, ca un manşon, cilindrul central foarte dezvoltat. Vîrsta rădăcinii se poate identifica, oarecum destul de uşor, pe baza inelelor anuale de lemn secundar.

CONCLUZII

La toate speciile analizate, în rădăcina cu structură secundară măduva lipseşte, axul organului fiind ocupat de vase lemnoase primare şi secundare (fig. 4).

Rădăcina speciilor de *Coronilla* L. diferă ca tip de structură (în cadrul acestui gen întîlnindu-se toate cele trei tipuri de simetrie: diarh, triarh şi tetrarh), precum şi ca alcătuire a lemnului secundar, prin cantitatea de libriform şi gradul de îngroşare şi lignificare a elementelor acestuia.

Nu întotdeauna datele referitoare la materialul cercetat de noi corespund celor găsite în literatură, nici în ceea ce priveşte tipul de simetrie, nici în privinţa alcătuirii razelor medulare sau lignificării lor.

Structura diarhă şi cea triarhă caracterizează leguminoasele cu plantule mici (cum este cazul şi la *Coronilla*), în timp ce tipul tetrarh se întîlneşte mai ales la speciile cu plantule mari (se confirmă părerea lui R. H. Compton (2)).

Tipurile diarh şi triarh sînt strîns legate de instabilitatea tetrarhiei.

Tipurile diarh şi triarh sau triarh şi tetrarh pot coexista în cadrul aceleiaşi specii sau chiar în sînul aceluiaşi individ, la rădăcini de diferite ordine.

BIBLIOGRAFIE

1. Bagirov B. R., Farm. jurn. USSR, 1965, **4**, *20*, 33–37.
2. Compton R. H., Journ. Linn. Soc. bot., 1912, **41**, 1–122.
3. Douliot H., Journ. Bot., 1888, **2**, *5*, 71–76.
4. Haberlandt G., *Physiologische Pflanzenanatomie*, Verlag Engelmann, Leipzig, 1909, ed. a 4-a.
5. Lohrer O., Bot. Hefte (Forschungen aus dem bot. Garten zu Marburg), 1887, **2**, 1–8.
6. Metcalfe C. R. a. Chalk L., *Anatomy of the Dicotyledons*, Clarendon Press, Oxford, 1950, **1**, 502–535.
7. Mihailovskaja I. S., Bot. jurn., 1960, **45**, *6*, 875–880.
8. — Morfoghenez rastenii, 1961, **1**, 639–643.
9. Morot L., Ann. Sci. nat., Bot., seria a 6-a, 1885, **20**, 217–309.
10. * * * *Flora R.P.R.*, Edit. Acad. R.P.R., Bucureşti, 1957, **5**, 324–333.
11. Petersen E., Beih. z. bot. Centralbl., 1908, **24**, *1*, 20–44.
12. Solereder H., *Systematische Anatomie der Dicotyledonen*, Stuttgart, 1899, 288–318 u. Ergbd., 1908.
13. Tieghem Ph. van, Ann. Sci. nat., Bot., seria a 5-a, 1870–1871, **13**, 5–314.
14. Tieghem Ph. van et Douliot H., Ann. Sci. nat., Bot., seria a 7-a, 1888, **8**, 1–660.
15. Toma C., Anal. Univ. „Al. I. Cuza" Iaşi, secţia a II-a, 1967, **13**, *2*, 205–222.
16. — Comunicări de botanică, 1969, **9**, 23–32.
17. Vogelsberger A., *Ueber die systematische Bedeutung der anatomischen Charaktere der Hedysareen*, Dissert., Erlangen – Greifswald, 1893.

Universitatea „Al. I. Cuza" Iaşi,
Catedra de botanică,
Laboratorul de morfologie şi anatomie vegetală.

Primit în redacţie la 20 februarie 1968.

PLANTE ACIDOFILE ŞI ALCALINOFILE DIN CÎTEVA STAŢIUNI DIN CARPAŢII ORIENTALI

DE

N. BUCUR şi M. TOMA

581.9 : 581.5

Dans l'article, les auteurs discutent les termes utilisés pour indiquer la phyllie des plantes, notamment de celles spontanées, pour la réaction chimique du sol. Les recherches entreprises par les auteurs dans la partie inférieure de la zone du climat alpin des Carpates orientales ont permis de mettre en évidence 5 espèces végétales acidophiles, 20 alcalinophiles, 5 facultatives acido-alcalinophiles, 5 facultatives alcalinophiles-acidophiles et 1 espèce végétale indifférente à la réaction chimique du sol.

Les auteurs utilisent aussi les termes acidotrophe et alcalinotrophe à la place d'acidophile et respectivement alcalinophile.

Fitoecologii admit că reacţia chimică a solului influenţează procesele vitale, răspîndirea şi gruparea plantelor. Această dependenţă a fost denumită acidofilie în cazul în care solul este acid şi alcalinofilie cînd solul este alcalin; între aceste două stări de reacţie chimică se interpune neutrofilia.

Pentru indicarea stărilor de reacţie a solului, s-au propus cîteva scări (1), (3), (11), prezentate în tabelul nr. 1, din care se vede că cea mai adecvată este aceea propusă de G. Wiegner (11), celelalte avînd caracter mai arbitrar. Este de dorit să se adopte scara cea mai adecvată (tabelul nr. 1), prin care se precizează reacţia chimică a solului. Se pot folosi şi scări de apreciere alese arbitrar, cum sînt cele propuse de J. Braun-Blanquet (3), Al. Beldie (1) şi C. D. Chiriţă (4), dar atunci nu se mai redă semnificaţia generală a reacţiei chimice a mediilor apoase.

Referitor la reacţia chimică a solului, este absolut necesar să se ştie că în toate solurile cu reacţie chimică alcalină, care conţin CO_3Ca preexistent în rocă, se formează şi $(CO_3H)_2Ca$, astfel că în aceste cazuri

Tabelul nr. 1

Scări propuse de diferiţi autori pentru indicarea reacţiei chimice a solului din fitocenoze

1. Scara Wiegner (11)

pH	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Reacţia	foarte puternic acidă	puternic acidă	acidă	slab acidă	neutră	slab alcalină	alcalină	puternic alcalină	foarte puternic alcalină

2. Scara Braun-Blanquet (3)

pH	5,2–3,8	6,0–5,3	6,7–6,1	7,2–6,8	8,5–7,0
Reacţia	puternic acidă	moderat acidă	slab acidă	neutră	bazică

3. Scara Beldie (1)

pH	3,5–4,5	4,5–5,0	5,0–6,0	6,0–6,5	6,5–7,5
Reacţia	puternic acidă	acidă	moderat acidă	slab acidă	neutră

4. Scara Chiriţă (4)

pH	3,5–4,5	4,5–5,0	5,0–6,0	6,0–6,8	6,8–7,2	7,2–7,5	7,5–8,4	$>8,4$
Reacţia	foarte acidă	puternic acidă	acidă	slab acidă	neutră	slab alcalină	moderat alcalină	puternic şi foarte puternic alcalină

reacţia chimică alcalină a solului variază după raportul dintre cantităţile de carbonat şi de bicarbonat. Pentru acest fapt, reacţia chimică a solurilor cu CO_3Ca preexistînd în rocă (sau adăugat) se exprimă simplificat pH $>7,50$ pentru limita inferioară, cînd în sol se formează mult CO_2, limita superioară putînd să ajungă pînă la pH $= 10,50$, cînd în sol se formează foarte puţin CO_2. Este absolut necesar să se adopte această limită pentru reacţia chimică alcalină a solurilor cu CO_3Ca preexistent sau adăugat, deoarece în asemenea situaţii pH-ul variază între limitele amintite.

Filia plantelor faţă de reacţia chimică a solului în stratul rădăcinilor se exprimă prin „specii vegetale şi fitocenoze (8)": foarte puternic acidofile, puternic acidofile, acidofile, neutrofile, slab alcalinofile; cele alcalinofile, puternic alcalinofile, foarte puternic alcalinofile se pot exprima mai sigur scriind pH $>7,50$, deoarece valorile pH variază foarte mult în funcţie de cantitatea de CO_2 din solul care conţine CO_3Ca.

Plantele pot fi: stenofile (stenoacidofile şi stenoalcalinofile sau acidofile şi alcalinofile în mod strict, ca la acidofilele şi alcalinofilele obligate, care sînt şi indicatoare), eurifile (euriacidofile sau eurialcalinofile, la filiile facultative), precum şi indiferente faţă de reacţia chimică a solului.

Bibliografia consultată de noi referitoare la filia plantelor faţă de reacţia chimică a solurilor pe care cresc conţine fie referiri generale (2), (3), (5), (6), (8), (11), fie studii speciale (1), (2), (3), (4), (9), (10).

În studiul de faţă prezentăm rezultatele cercetărilor proprii privind acidofilia şi alcalinofilia cîtorva plante care cresc pe soluri acide (podzoluri de munte, formate pe succesiuni de gnais, micaşist, cuarţit etc.) şi pe soluri alcaline (rendzine de munte, formate pe calcare şi pe calcare dolomitice) din Masivele Rarău — Giumalău şi Giurgeu — Ceahlău.

În aceste masive se observă frecvent limite de trecere tranşante între grupări de plante pe medii acidotrofe (pe podzoluri de munte) şi între grupări de plante pe medii alcalinotrofe (pe rendzine de munte), unde domină acelaşi climat de munte, aceeaşi expunere cardinală şi deci aceeaşi umiditate atmosferică, aceeaşi insolaţie, aceeaşi textură pietronisipo-lutoasă cu aceeaşi umiditate, după cum se vede din tabelele nr. 2 şi 3.

Din grupările de plante studiate, am înscris în tabelul nr. 4 numai 36 de specii observate în şase relevee notate pe medii trofice cu sol acid şi în opt relevee cu sol alcalin. În ultima coloană a tabelului nr. 4, unde am notat filia plantelor faţă de reacţia chimică a solului, deosebim plante acidofile, alcalinofile, facultativ acidofile-alcalinofile, facultativ alcalinofile-acidofile şi indiferente.

Comparînd rezultatele noastre, înscrise în tabelul nr. 4, cu cercetările existente (1), (10), constatăm că, în afară de speciile *Agrostis tenuis*, *Deschampsia flexuosa*, *Campanula persicifolia*, *Luzula albida*, *Veronica chamaedrys*, *Daphne mezereum* şi *Bupleurum falcatum*, la celelalte 29 de specii nu se cunoaşte filia faţă de reacţia chimică a solului.

În ceea ce priveşte cifrele referitoare la filia plantelor faţă de reacţia chimică a solului, la speciile studiate şi de ceilalţi autori există unele deosebiri neesenţiale faţă de rezultatele cercetărilor noastre, datorită scării alese pentru indicarea filiei şi datorită condiţiilor de climat şi de sol deosebite în care am lucrat.

Din tabelul nr. 4, combinat şi cu alte numeroase observaţii ale noastre, se pot distinge cinci categorii de plante în raport cu filia faţă de reacţia chimică a solului, şi anume:

a) acidofile: *Deschampsia flexuosa*, *Nardus stricta*, *Arnica montana*, *Antennaria dioica* şi *Veronica chamaedrys*;

b) alcalinofile: *Stenactis annua*, *Bupleurum falcatum*, *Laserpitium latifolium* şi celelalte;

c) facultativ acidofile-alcalinofile (adică mai acidofile decît alcalinofile): *Hieracium pilosella*, *Luzula albida*, *Hypericum perforatum*, *Alchemilla vulgaris* şi celelalte;

d) facultativ alcalinofile-acidofile (adică mai alcalinofile decît acidofile): *Festuca rubra*, *Silene dubia*, *Prunella vulgaris* şi *Galium vernum*;

e) indiferente: *Euphrasia stricta*.

Tabelul nr. 2

Caracteristicile mediului trofic pentru specii acidofile

Nr. crt.	Locul	Utilizarea terenului	Solul	Textura solului	Adîncimea cm	pH-ul solului	Conținutul total de săruri solubile mg%	Gruparea vegetală
1	muntele Adam și Eva (jud. Suceava)	fîneață	podzol de munte	pietro-nisipo-lutoasă	0–8	5,40	13,80	*Nardus stricta* cu *Festuca rubra*
					8–19	5,20	12,60	
2	*idem*	—	sol scheletic	stîncos-bolovănoasă	—	5,00–5,40	—	vegetație rupestră acidotrofă
3	muntele Rarău (jud. Suceava)	pășune	podzol de munte	pietro-nisipo-lutoasă	0–6	5,80	15,10	*Nardus stricta* cu *Festuca rubra*
					6–16	5,60	14,00	
4	*idem*	*idem*	*idem*	*idem*	0–7	5,80	16,20	*idem*
					7–17	5,60	15,40	
5	*idem*	—	sol scheletic	stîncos-bolovănoasă	—	5,20–5,60	—	vegetație rupestră acidotrofă
6	Lacul Roșu (jud. Harghita)	fîneață	podzol de munte	pietro-nisipo-lutoasă	0–7	5,80	14,40	*Nardus stricta* cu *Festuca rubra*
					7–16	5,60	13,60	

Tabelul nr. 3

Caracteristicile mediului trofic pentru specii alcalinofile

Nr. crt.	Locul	Utilizarea terenului	Solul	Textura solului	Adîncimea cm	pH-ul solului	Conținutul total în săruri solubile mg%	Gruparea vegetală
1	muntele Adam și Eva (jud. Suceava)	fîneață	rendzină pe calcar	pietro-nisipo-lutoasă	0–10	> 7,50	28,40	*Agrostis tenuis*
					10–20		22,60	
2	*idem*	—	sol scheletic	stîncos-bolovănoasă	—	> 7,50	—	vegetație rupestră alcalinotrofă
3	muntele Rarău (jud. Suceava)	pășune	rendzină pe calcar	pietro-nisipo-lutoasă	0–10	> 7,50	30,50	*Festuca rubra*
					10–20		24,20	
4	*idem*	*idem*	*idem*	*idem*	0–10	> 7,50	28,40	*idem*
					10–20		23,10	
5	*idem*	*idem*	*idem*	*idem*	0–10	> 7,50	32,10	*Festuca rubra* cu *Agrostis tenuis*
					10–20		26,40	
6	*idem*	—	sol scheletic	stîncos-bolovănoasă	—	> 7,50	—	vegetație rupestră alcalinotrofă
7	Lacul Roșu (jud. Harghita)	fîneață	rendzină pe calcar	pietro-nisipoasă	0–10	> 7,50	32,30	*Festuca rubra* cu *Briza media*
					10–20		27,60	
8	*idem*	—	sol scheletic	stîncos-bolovănoasă	—	> 7,50	—	vegetație rupestră alcalinotrofă

Tabelul nr. 4

Filia unor plante față de reacția chimică a solului, cu abundența+dominanța și frecvența din cîteva locuri din Carpații Orientali

Nr. crt.	Specia	Sol acid, pH = 5,20 – 5,80						Sol alcalin, p H= > 7,5								Filia plantelor față de reacția chimică a solului
		1*	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	7	8	
1	*Agrostis tenuis* Sibth.	+.2	—	1.3	1.3	+.+	+.+	2.5	—	—	+.+	2.5	—	+.5	—	facultativ acidofilă-alcalinofilă
2	*Deschampsia flexuosa* (L.) Trin.	—	+.+	+.+	+.+	+.+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	acidofilă
3	*Festuca rubra* L.	+.2	+.+	2.5	2.4	+.+	2.5	—	—	3.5	2.5	3.5	+.+	3.5	+.+	facultativ alcalinofilă-acidofilă
4	*Nardus stricta* L.	2.5	+.+	2.5	3.5	—	4.5	—	—	—	—	—	—	—	—	acidofilă
5	*Campanula carpatica* Jacq.	—	—	—	—	—	—	—	+.+	—	+.+	—	+.+	—	+.+	alcalinofilă
6	*Campanula persicifolia* L.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+.+	—	—	—	+.+	alcalinofilă
7	*Antennaria dioica* (L.) Gaertn.	—	+.+	—	—	—	+.2	—	—	—	—	—	—	—	—	acidofilă
8	*Arnica montana* L.	+.+	+.+	—	—	—	+.+	—	—	—	—	—	—	—	—	acidofilă
9	*Cirsium erisithales* (Jacq.) Scop.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+.+	—	+.+	—	—	alcalinofilă
10	*Hieracium pilosella* L.	+.+	—	+.+	+.+	—	+.+	+.1	—	—	—	+.+	—	—	—	facultativ acidofilă-alcalinofilă
11	*Senecio rupester* W. et K.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+.+	—	+.+	—	—	alcalinofilă
12	*Stenactis annua* (L.) Nees.	—	—	—	—	—	—	+.+	—	—	—	+.+	—	+.+	+.+	alcalinofilă
13	*Erysimum wittmanii* Zaw.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+.+	—	+.+	alcalinofilă
14	*Arabis alpina* L.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+.+	—	—	—	—	alcalinofilă
15	*Silene dubia* Herb.	—	+.+	—	—	+.+	+.+	+.+	+.+	+.+	+.+	—	—	—	+.+	facultativ alcalinofilă-acidofilă
16	*Cerastium caespistosum* Gilib.	—	—	+.+	+.+	—	—	—	—	+.+	—	+.+	—	+.+	—	facultativ alcalinofilă-acidofilă
17	*Helianthemum alpestre* (Jacq.) DC.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+.+	+.+	—	alcalinofilă
18	*Luzula albida* (Hoffm.) DC.	+.+	+.+	2.5	1.5	+.+	+.3	—	—	1.5	+.3	—	+.+	—	—	facultativ acidofilă-alcalinofilă
19	*Hypericum perforatum* L.	+.+	—	1.3	+.+	—	+.+	—	—	—	—	—	—	+.+	+.+	facultativ acidofilă-alcalinofilă
20	*Prunella vulgaris* L.	+.+	—	+.+	+.+	—	—	—	—	+.+	—	+.+	—	+.3	—	facultativ alcalinofilă-acidofilă
21	*Calamintha alpina* (L.) Lam.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+.+	—	—	—	+.+	alcalinofilă
22	*Anthyllis vulneraria* L.	—	—	—	—	—	—	+.+	—	—	—	—	+.+	+.4	+.+	alcalinofilă
23	*Allium montanum* Schmidt.	—	—	—	—	—	—	—	+.+	+.+	—	—	—	—	—	alcalinofilă
24	*Plantago lanceolata* L.	—	—	—	—	—	—	+.+	—	—	—	—	—	+.+	—	alcalinofilă
25	*Asplenium viride* Huds.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+.+	—	+.+	alcalinofilă
26	*Cystopteris fragilis* (L.) Bernh.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+.+	—	+.+	alcalinofilă
27	*Galium vernum* Scop.	—	—	—	+.+	—	+.+	1.4	+.+	+.+	—	+.+	—	+.+	+.+	facultativ alcalinofilă-acidofilă
28	*Spiraea ulmifolia* Scop.	—	—	—	—	—	—	—	+.+	—	+.+	—	+.+	—	+.+	alcalinofilă
29	*Alchemilla vulgaris* L.	1.4	—	+.+	+.1	—	+.3	—	—	1.3	—	1.5	—	—	—	facultativ acidofilă-alcalinofilă
30	*Euphrasia stricta* Host	—	—	+.+	+.+	—	+.+	+.+	—	—	—	+.+	—	+.+	—	indiferentă
31	*Veronica chamaedrys* L.	—	—	+.+	+.+	—	+.+	—	—	—	—	—	—	—	—	acidofilă
32	*Daphne mezereum* L.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+.+	—	+.+	—	—	alcalinofilă
33	*Bupleurum falcatum* L.	—	—	—	—	—	—	1.4	+.+	—	—	—	—	+.+	+.+	alcalinofilă
34	*Laserpitium latifolium* L.	—	—	—	—	—	—	+.3	+.+	—	—	—	—	+.+	+.+	alcalinofilă
35	*Libanotis montana* Cr.	—	—	—	—	—	—	—	+.+	—	—	—	+.+	—	+.+	alcalinofilă
36	*Linum catharticum* L.	—	—	—	—	—	—	+.5	—	+.4	+.2	—	—	1.5	—	alcalinofilă

* Aceste numere corespund cu numărul curent din tabelele nr. 2 și 3, în care sînt menționate stațiunile respective.

Considerăm că pentru stabilirea filiei plantelor față de reacția chimică a solului mai sînt necesare încă alte numeroase observații și măsurători. De asemenea, considerăm că rămîne să se stabilească dacă nu este mai adecvat să admitem și să utilizăm termenii plante acidotrofe, în loc de acidofile, și plante alcalinotrofe, în loc de alcalinofile.

BIBLIOGRAFIE

1. Beldie Al., *Flora indicatoare din pădurile noastre*, București, 1960.
2. Borza Al. și Boșcaiu N., *Introducere în studiul covorului vegetal*, București, 1965.
3. Braun-Blanquet J., *Pflanzensoziologie*, Viena, 1964.
4. Chiriță C. D., *Pedologie generală*, București, 1955.
5. Deyl M., Opera Botanica Cechica, 1940, **II**.
6. Poplovskaia G. I., *Ekologhia rastenii*, Moscova, 1948.
7. Pușcaru D. și colab., *Pășunile alpine din Munții Bucegi*, București, 1956.
8. Pușcaru-Soroceanu E. și Popova-Cucu A., *Geobotanica*, București, 1966.
9. Scamoni A., *Einführung in die Vegetationskunde*, Berlin, 1955.
10. Schönhar S., Mitt. d. Ver. f. Forstl. Standortskart., 1952, *2*.
11. Wiegner G., *Anleitung zum quantitativen agrikulturchemischen Practikum*, Berlin, 1926.

Institutul agronomic „Ion Ionescu de la Brad" Iași.

Primit în redacție la 11 iunie 1966.

TAXONOMIA SPECIILOR *FESTUCA PRATENSIS* HUDSON ŞI *F. ARUNDINACEA* SCHREBER

DE

GH. DIHORU

582.542.1

Auf Grund des Herbar- und Literaturmaterials wurden 16 Diagnemen zwischen *Festuca pratensis* und *F. arundinacea* ausgezeichnet. Darunter sind die wichtigsten (beständig und leicht zu unterscheiden): obere Deckspelze länglich, unterer Deckspelzengrund und Spindel glatt, Grundblattscheide dünn, braun, Blatthäutchenöhrchen kahl (*F. pratensis*) und obere Deckspelze lanzettlich, unterer Deckspelzengrund und Spindel rauh, Grundblattscheide dick, weißlich, die Blatthäut chenöhrchen gewimpert (*F. arundinacea*).
Gleichzeitig werden auch infraspezifische Taxone aus Rumänien angegeben, sowie einige ökologisch-phytozönologische Eigenschaften und Daten über die Quantität- der Phytomasse.

Reprezentanţii genului *Festuca* (păiuş) sînt printre principalii constituenţi ai pajiştilor noastre atît sub aspectul calitativ (sînt peste 30 de specii), cît şi sub cel cantitativ (numeroase asociaţii şi tipuri de pajişte sînt dominate de aceste specii).

Avînd o amplitudine geografică largă, speciile de *Festuca* vegetează în cele mai deosebite staţiuni: pe nisipuri (*F. vaginata*), în locuri umede şi mocirloase (*F. pratensis*, *F. arundinacea*), în pajişti mezofile montane (*F. rubra*), în pajişti xerofile (*F. valesiaca*, *F. rupicola*), în locuri sărăturate (*F. pseudovina*), în pajişti alpine (*F. supina*, *F. glacialis*), în locuri stîncoase (*F. pallens*), în păduri montane (*F. drymea*, *F. altissima*), pe văi şi în păduri reavene (*F. gigantea*) etc.

Diversitatea staţională a dus la manifestarea unui polimorfism accentuat, care a determinat descrierea numărului imens de taxoni foarte greu (uneori imposibil) de identificat. Dar cercetarea asociaţiilor şi tipurilor de pajişte nu poate fi concepută fără o cunoaştere precisă a speciilor de *Festuca*, cel mai adesea dominante.

În taxonomia genului *Festuca* s-a ajuns la un impas, deoarece s-a utilizat un număr redus de caractere (cu grad sporit de inconstanţă şi transgresiune), adică dispoziţia sclerenchimului foliar, numărul fasci-

culelor conducătoare din frunză, mărimea spiculeţelor, prezenţa şi mărimea aristei lemelor (paleilor inferioare), iar în ultimul timp, relieful feţei superioare a laminei foliare, stomatografia (cercetarea epidermei) şi, parţial, numărul de cromozomi. O corelare interesantă a ecologiei cu morfologia frunzei a realizat prin cercetările sale prof. I. Şerbănescu (25).

Au fost prea puţin abordate ecologia speciilor, diagnemele (caracterele) tecilor inferioare, ale tufei, modul de înfrăţire, blastogenia (morfologia plantulei) şi chiar taxonomia experimentală comparativă, în culturi de durată.

Toate acestea ar dovedi poate că unii taxoni nu-şi merită rangul, fiind clasaţi astfel ca variaţii individuale staţionale, fără importanţă taxonomică. În acelaşi timp, speciile dovedite veritabile ar căpăta un contur mai precis, fără să reprezinte un şir continuu de variaţii cantitative.

Cele două specii pe care le prezentăm sînt uneori identificate eronat, deşi literatura de specialitate consemnează un număr mare de diagneme *sigure*, prea puţin (sau de loc) cunoscute în ţara noastră.

Consideraţii taxonomice. *Festuca pratensis* şi *F. arundinacea*, cuprinse de C. Linné în specia colectivă *F. elatior*, au aproximativ aceeaşi înfăţişare şi ecologie, din care cauză sînt posibile unele confuzii. În orice caz, identificarea lor nu aparţine cazurilor uşoare, deoarece pe cît par de asemănătoare, pe atît sînt de deosebite.

Între aceste două specii, larg răspîndite pe teritoriul ţării, există următoarele diagneme diferenţiale :

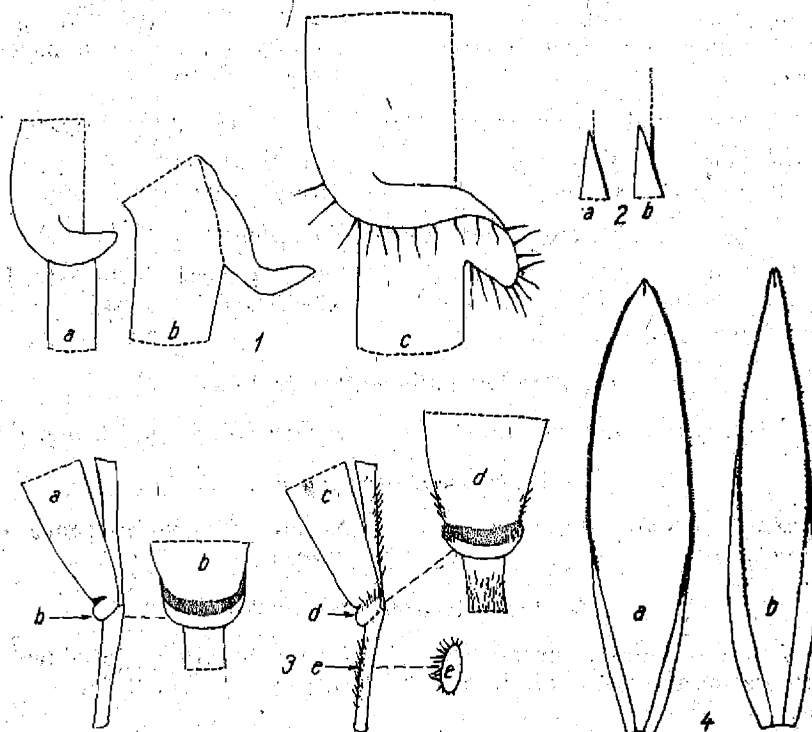
Festuca pratensis	**Festuca arundinacea**
1. *Partea subterană*	
— Fibroasă sau scurt-repentă (plantă cu tufă laxă).	— Repentă şi scurt-stoloniferă (plantă cu tufă laxă şi rizom scurt).
2. *Faţa superioară a laminei*	
— Aproape netedă.	— Scabră.
3. *Lăţimea laminei*	
— De obicei sub 4 mm.	— Pînă la 10 mm.
4. *Fasciculele conducătoare secundare*	
— Nu sînt unite de epiderme prin sclerenchim.	— Sînt unite de epiderme prin sclerenchim [1].
5. *Auriculele ligulelor*	
— *Glabre*, neproeminente (pl. I, fig. 1, *a* şi *b*).	— *Ciliate*, proeminente (pl. I, fig. 1, *c*).

[1] A. G. Konstantinova (11) nu constată valabilitatea acestui caracter.

6. *Tecile bazale*	
— *Subţiri* (se distrug repede), *brunii*.	— *Groase* (persistente), *alburii*.
7. *Panicula*	
— 8—15 (20) cm lungime, de obicei unilaterală, îngustă (contrasă).	— (12) 20 — 30 (40) cm lungime, oblongă cu ramurile patente şi după înflorire.
8. *Numărul de spiculeţe pe ramurile inferioare ale paniculei* [2]	
— Ramul scurt 1—2 (3—5). — Ramul lung 2—5—10.	— Ramul scurt 3—8 (15). — Ramul lung 5—15 (20).
9. *Numărul de flori în spiculeţ*	
— (4) 5 — 10 (12 —13), întrucîtva îndepărtate între ele, în spiculeţ liniar-lanceolat.	— 4—5 (8), strîns imbricate, în spiculeţ lanceolat-ovat.
10. *Rahisul spiculeţului* (rahila)	
— *Neted* (pl. I, fig. 3, *a* şi *b*).	— *Scabru* (pl. I, fig. 3, *c* şi *d*).
11. *Gluma superioară*	
— Nu atinge 1/3 din lungimea spiculeţului.	— Atinge 1/2 din lungimea spiculeţului.
12. *Lema (paleea inferioară)*	
— 5 — 7 mm lungime, nearistată foarte rar mucronată (pl. I, fig. 2, *a*).	— 7 mm lungime, de obicei aristată (pl. I, fig. 2, *b*).
13. *Partea bazală a lemei*	
— *Netedă* (pl. I, fig. 3, *a* şi *b*).	— Lateral *scabră* (pl. I, fig. 3, *c—e*).
14. *Forma paleei (paleea superioară)* (neîntinsă, văzută adaxial)	
— *Oblongă* (lăţimea maximă la mijloc) (pl. I, fig. 4, *a*).	— *Lanceolată* (lăţimea maximă sub mijloc) (pl. I, fig. 4, *b*).
15. *Lungimea anterei*	
— 3 mm.	— 4—4,5 mm.
16. *Numărul de cromozomi*	
— 2n = 14.	— 2n = 42.

[2] Numărul spiculeţelor nu corespunde la diferiţi autori; de altfel noi am constatat pe ramura scurtă la *F. pratensis* 1—5 spiculeţe, nu 1—3, cum se menţionează în literatură.

Majoritatea diagnemelor prezentate sînt slab sau inconstant exprimate, dar în afară de acestea au fost sesizate cîteva care înlesnesc recunoașterea plantelor, chiar în stadiul vegetativ. Ele pot fi constatate cu ochiul liber (la tecile bazale), cu o lupă (la auricule) sau cu binocularul (la rahis).



Planşa I. Analiza morfologică a speciilor *Festuca pratensis* și *F. arundinacea*.
Fig. 1. – Auriculele ligulelor (9 ×): *a*, auricula neciliată la *F. pratensis*; *b*, aceeași văzută lateral; *c*, auricula ciliată la *F. arundinacea*.
Fig. 2. – Vîrful lemelor (9 ×): *a*, *F. pratensis*; *b*, *F. arundinacea*.
Fig. 3. – Rahisul (15 ×): *a*, baza lemei, netedă; *b*, aceeași, văzută abaxial (*F. pratensis*); *c*, baza lemei, scabră; *d*, aceeași, văzută abaxial; *e*, secțiune transversală în rahisul scabru (*F. arundinacea*).
Fig. 4. – Paleea (superioară) neîntinsă, văzută adaxial (9 ×): *a*, mai lată la mijloc, oblongă (*F. pratensis*); *b*, mai lată sub mijloc, lanceolată (*F. arundinacea*).

Variabilitatea celor două specii. La populațiile acestor specii au fost distinse variații privind lungimea ramurilor paniculei, lățimea frunzelor, lungimea și culoarea spiculețelor, prezența aristei etc.

1. Astfel, pentru *F. pratensis* în flora noastră sînt semnalați următorii taxoni intraspecifici:

— f. *pseudololiacea* (Fries) Hackel (= f. *subspicata* (Mey) Ascherson et Graebner) — panicula liniară, cu ramurile inferioare gemene, celelalte solitare, majoritatea unispiculate (în Banat);

— f. *fasciculata* (Sonder) Borza — ramurile paniculei scurte, cu spiculețe apropiate (în Banat);

— f. *colorata* (Weisb.) Borza (= ? f. *alpina* Schur) — spiculețe numai cu 4—6 flori, pestriț violacee (în Banat și Crișana);

— f. *macrostachya* Schur (= ? var. *megalostachys* Stebler) — spiculețe multiflore (9—13 flori), de 15—20 mm lungime (în Transilvania);

— f. *mucronata* Schur — lemele mucronate sub vîrf (Brașov).

2. În cadrul speciei *F. arundinacea* au fost deosebite de asemenea un număr mare de forme:

— f. *aristata* Schur (= ? f. *orientalis* Kerner) — spiculețe de 10—12 mm, 3—5 (7)-flore, leme cu ariste de 2 mm lungime;

— f. *subaristata* Schur (= f. *mucronata* Schur) — spiculațe 5—7-flore, lema mucronată sau scurt-aristată;

— f. *obtusiflora* Schur — leme obtuze, nearistate (în Transilvania);

— f. *decolorans* (Mert. et Koch) — plantă mai mică, cu panicula laxă, nutantă, ramuri filiforme și spiculațe verzi sau palide (în Banat);

— f. *mediterranea* (Hackel) — frunze înguste, glaucescente, late de 3—4 mm, convolute la uscare, panicula lungă de 20—40 cm, spiculețe lungi de 8—9 mm, leme cu ariste lungi de 2—3 mm (în Banat);

— ? f. *multiflora* (Sander) — panicula puternic ramificată, spiculețe 10-flore, lungi de circa 10 mm (în Dobrogea, leg. I. M o r a r i u).

Taxonii enumerați sînt greu de identificat, mulți dintre ei fiind determinați de stațiune, ca variații individuale. Diagnemele considerate sînt transgresive și foarte variabile (cum ar fi de exemplu numărul florilor în spiculețe).

Cîteva caracteristici ecologice și fitocenotice. *F. pratensis* și *F. arundinacea* sînt specii cu ecologie apropiată, dar nu identică, deși uneori se găsesc împreună în aceleași fitocenoze.

1. *Festuca pratensis* este răspîndită în întreaga țară, de la șes pînă în etajul subalpin. Este o specie tipică de luncă, dezvoltîndu-se luxuriant pe solurile aluviale, umede, lăcoviști etc.

Apare ca edificatoare în asociația *Festucatum pratensis* Soó, 1938 (? = *Festucetum pratensis* Balazs, 1942 = as. *Festuca pratensis* Anghel et al., 1965), care este încadrată în pajiștile de luncă (clasa *Molinio — Juncetea*, alianța *Agrostion stoloniferae*). Această asociație este considerată ca făcînd trecerea între pajiștile mocirloase (*Agrostion stoloniferae*) și cele reavene (*Arrhenatherion*).

De cele mai multe ori însă *F. pratensis* este codominantă sau prezentă într-un număr mare (circa 20) de asociații, helofile și mezofile, de cîmpie și montane (mai rar în cele halofile).

În Bulgaria participă în 7 asociații, unele dintre ele cu codominanți din genul *Trifolium* (*T. pratense*, *T. repens*, *T. montanum*), iar în Uniunea Sovietică este dominantă și codominantă în 34 de asociații.

Mai frecvent coabitează cu: *Alopecurus pratensis*, *Carex vulpina*, *Ranunculus acris*, *Trifolium pratense*, *Poa trivialis*, *Arrhenatherum elatius*, *Poa palustris*, *Phleum pratense*, *Lathyrus pratensis*, *Bromus commutatus*, *Holcus lanatus*, *Trifolium repens*, *Ranunculus flamula*, *Galium palustre*, *Trifolium hybridum*, *Anthoxanthum odoratum*, *Festuca rubra*, *Rhinanthus rumelicus*, *Cynosurus cristatus*, *Trifolium dubium*, *Agrostis*

stolonifera, *Chrysanthemum leucanthemum*, *Stachys palustris*, *Lythrum salicaria*, *Oenanthe silaifolia* etc.

Deşi este socotită ca specie mezofilă, ni se pare mai potrivit calificativul ecologic *subhidrofil* (= hidromezofil).

Festuca pratensis este apreciată ca una dintre cele mai preţioase plante furajere, care durează 7–8 ani, iar dacă este bine gospodărită 12–25 de ani. Produce 70–335 kg/ha seminţe uscate, 1 700 ± 8 400 kg/ha fîn la coasa de bază şi 900–4 800 kg/ha otavă. Furajul este de bună calitate, conţinînd în stadiul juvenil 20 % proteină şi 30 % celuloză, iar la înflorire, 10–15 % proteină şi 30 % celuloză.

2. *Festuca arundinacea* are un areal limitat mai ales la regiunea de cîmpie, în staţiuni umede, ± sărăturoase, deşi este citată şi din regiunea montană inferioară (Penteleu, Bucegi, Munţii Apuseni). În vestul Europei este semnalată şi de la altitudini mai mari (pînă la 1600 m).

În ţara noastră, după cît sîntem informaţi, au fost descrise trei asociaţii dominate de această specie, *Molinio – Festucetum arundinaceae* Prodan, 1939, as. de *Festuca arundinacea* Prodan, 1939 şi *Festucetum arundinaceae* Beldie, 1952. În literatura străină însă este prezentată chiar formaţia *Festuceta arundinaceae*, cu 6 asociaţii (3). În sistemul de clasificare, asociaţia caracterizată de *F. arundinacea* aparţine, pe de o parte, vegetaţiei drumurilor şi altor locuri bătătorite (clasa *Plantaginetea majoris*, alianţa *Agropyro – Rumicion crispi*) sub numele de *Festucetum arundinaceae* (Tx., 1937) Nordhg., 1940 şi *Festuco (arundinaceae) – Dactyletum glomeratae* Tx., 1950, iar pe de altă parte vegetaţiei halofile (clasa *Puccinellio – Salicornietea*, alianţa *Juncion-gerardi*) sub numele de *Agrosti – Caricetum distantis* (Rapaics, 1927) Soó, 1930 *festucetosum arundinaceae* Soó, 1957 (20) cum am constatat şi noi în Dobrogea.

Festuca arundinacea este însoţită de specii halofile (*Puccinellia distans*, *Aster tripolium*, *Lotus tenuis*, *Centaurium pulchellum*, *Spergularia marina*, *Lepidium latifolium*, *Juncus gerardi*, *Statice gmelini*, *Trifolium fragiferum*, *Plantago maritima*, *Ononis spinosa*) şi mezosubhidrofile de pajişte şi locuri bătătorite (*Potentilla anserina*, *Agrostis stolonifera*, *Rumex crispus*, *Plantago major*, *Trifolium repens*, *Carex distans*, *Holcus lanatus*, *Bellis perennis*, *Sieglingia decumbens*, *Haynaldia villosa*, *Bromus commutatus*, *Dactylis glomerata*, *Hordeum bulbosum*, *Poa sylvicola*, *Carex hirta*, *C. vulpina* etc.

Festuca arundinacea fiind socotită ca o specie *halomezofilă* (3) credem că este necesar să fie urmărită mai ales în vegetaţia halofilă de la noi, în care este semnalată de obicei *F. pratensis*.

Dacă *F. pratensis* a fost mult cercetată ecologic, fitocenotic şi agroproductiv, *F. arundinacea*, aproape tot aşa de preţioasă ca prima, ne este puţin cunoscută sub aspectele amintite.

Produce 52–173 kg seminţe la ha şi 3 000–4 000 kg/ha fîn în condiţii naturale, în culturi îngrijite pînă la 8 500 kg/ha, iar în cele irigate circa 10 000 kg/ha fîn. Otava a fost evaluată la circa 30–40 % din cantitatea coasei de bază. Calitativ, furajul este apropiat de cel de *F. pratensis*, dar ceva mai slab, fiind mai potrivit pentru vitele mari (vaci, cai).

CONCLUZII

Se cuvine să conchidem că principalele diagneme prezentate permit recunoaşterea rapidă şi sigură a celor două specii în cîmp şi, mai ales, în laborator.

Ambele specii sînt apreciate ca plante furajere preţioase, dînd producţii mari şi de bună calitate. Sînt plante pretenţioase faţă de umiditatea şi fertilitatea solului, pe care însă le valorifică admirabil.

Este necesar să fie utilizate mai mult la îmbunătăţirea pajiştilor din regiunile joase ale ţării (lunci, terase, terenuri sărăturate), favorabile acestora.

BIBLIOGRAFIE

1. BELDIE AL., Bul. ştiinţ. Acad. R.P.R., Secţia de şt. biol., 1952, **4**, 4.
2. BELDIE AL. şi DIHORU GH., Com. de bot., Soc. şt. biol., 1967, **6**.
3. BÎKOV B. A., *Dominantî rastitelnovo pokrova Sovetskovo Soiuza*, Alma-Ata, 1962, **II**.
4. BORZA AL., *Conspectus florae Romaniae regionunque affinium*, Cluj, 1947–1949.
5. BUIA AL. şi colab., Lucr. şt. Inst. agron. „T. Vladimirescu", Craiova, 1960.
6. COSTE H., *Flore descriptive et illustrés de la France*, Paris, 1906, **III**.
7. GHEIDEMAN T. S., *Opredeliteli rastenii Moldavskoi SSR*, Moscova–Leningrad, 1954.
8. GILLET M. M. et MAGNE J. H., *Nouvelle flore Françoise*, Paris, 1887.
9. HACKEL E., *Monographia Festucarum Europaearum*, Kassel–Berlin, 1882.
10. HEGI G., *Illustrierte Flora von Mitteleuropa*, Viena, 1906–1908, **I**.
11. KONSTANTINOVA A. G., Ukr. bot. jurn., 1968, **25**, *1*.
12. LORET H. et BARRANDON A., *Flore de Monpellier*, Montpellier – Paris, 1886.
13. MATVEEVA E. P., *Luga sovetskoi pribaltiki*, Leningrad, 1967.
14. NYÁRÁDY E. I. şi NYÁRÁDY A., St. şi cerc. biol., Seria botanică, 1964, **16**, *2–3*.
15. PASSARGE H., Pflanzensoziologie, 1964, *13*.
16. PUŞCARU-SOROCEANU EV. şi colab., *Păşunile şi fîneţele din R.P.R.*, Bucureşti, 1963.
17. * * * *Rastitelnost na livadite i pasisciata v Bălgaria*, Sofia, 1964.
18. ROSEVIŢ R., *Gramineae*, in *Flora SSSR*, Leningrad, 1934, **II**.
19. SCHUR F., *Enumeratio plantarum Transsilvaniae*, Vindobonae, 1866.
20. SOÓ R., *Synopsis systematico-geobotanica florae vegetationisque Hungariae*, Budapesta, 1964, **I**.
21. STEBLER F. G. et VOLKART A., *Les meilleures plantes fourragères*, Berna–Paris, 1911.
22. STOIANOV N., STEFANOV B. i KITANOV S., *Flora na Bălgaria*, Sofia, 1966, **I**, ed. a IV-a.
23. ŞERBĂNESCU I., St. tehn. şi econ., seria C, Pedologie, 1965, **15**.
24. — An. Com. Geol., 1964, **34**, partea a II-a.
25. — *Symposium on soil Biology*, Cluj, 1966, 307–323.
26. TUTIN T. G., *Gramineae*, in *Flora of the British Isles*, Cambridge, 1962.
27. VĂLEV ST., *Festuca* in *Flora na N. R. Bălgaria*, Sofia, 1963, **I**.

Institutul de biologie „Traian Săvulescu",
Sectorul de geobotanică şi ecologie.

Primit în redacţie la 24 martie 1969.

GRUPELE CENOLOGICE ALE PĂDURILOR DOBROGENE

DE

N. DONIȚĂ

581.526.422

Es wird über einen Versuch berichtet, zönologische (soziologische) Artengruppen mittels Perfokarten abzugrenzen. Auf Grund von mehr als 500 Vegetationsaufnahmen werden für die Wälder der Norddobrudscha 43 zönologische Artengruppen aufgestellt, davon 10 für die Baumschicht, 4 für die Strauchschicht und 29 für die Krautschicht.

Grupa cenologică (sociologică) [1] de specii este o noțiune nouă introdusă în fitocenologie (3), (4), (5). Noțiunea se referă la grupele de specii care manifestă o legătură asociativă, pusă în evidență prin apariția lor în comun în anumite unități de vegetație. În unitățile respective, aceste specii au un comportament cenologic asemănător sub raportul vitalității, frecvenței, abundenței (3).

Potrivit noii concepții asupra asociației, cristalizată în cadrul școlii lui A. Scamoni, grupa cenologică este elementul de bază constitutiv al unităților de vegetație. Asociația este considerată ca o combinație de grupe cenologice.

Grupa cenologică are un pronunțat caracter regional, deoarece afinitatea cenologică a speciilor se schimbă în funcție de complexul de condiții geografice și de prezența sau absența anumitor specii. De aceea, se recomandă ca grupele cenologice să se stabilească pentru fiecare provincie sau chiar subprovincie floristică în parte.

Stabilirea grupelor cenologice poate fi făcută pe bază de observații de teren, dar procedeul care dă rezultate mai obiective este cel statistic bazat pe un material de descrieri suficient de bogat. Indicații de ordin metodologic asupra modului cum trebuie prelucrat un asemenea material nu există încă. Noi am încercat să utilizăm în acest scop un procedeu bazat pe fișe perforate.

[1] Școala lui A. Scamoni folosește curent termenul de „grupă sociologică". Noi am considerat însă că este mai indicată folosirea termenului de „grupă cenologică" pentru a diferenția și terminologic problematica cenologică de cea sociologică.

Succesiunea de operații pentru stabilirea grupelor cenologice este următoarea:

1. *Transpunerea descrierilor de vegetație pe fișă.* O fișă poate cuprinde 20—50 de descrieri, care sînt așezate pe coloane; speciile sînt reprezentate pe rînduri. Prezența speciilor în descrieri este marcată prin perforații. Fișele se întocmesc în dublu exemplar.

2. *Stabilirea numărului de prezențe comune ale speciilor.* Pentru aceasta, linia de perforații a speciei nr. 1 din primul exemplar al fișei perforate se compară cu liniile tuturor speciilor următoare din cel de-al doilea exemplar al fișei, notîndu-se numărul de perforații comune pentru fiecare pereche de specii. Se continuă cu specia nr. 2, care se compară în același mod cu toate speciile ce-i urmează, apoi cu specia nr. 3 și așa mai departe pînă la epuizarea întregii liste de specii. Prin această comparație se obține numărul de prezențe comune ale tuturor perechilor de specii.

3. *Calculul afinității speciilor.* Acesta se face cu formula propusă de T. Sörensen (6), recomandată de către J. Falinski (1) și M. Gounot și M. Calleja (2) ca fiind mai adecvată decît vechea formulă propusă de Jaccard.

Potrivit acestei formule,

$$A = \frac{2c}{a+b} - 100,$$

unde c este numărul de prezențe comune ale perechii de specii respective; a — numărul total de prezențe ale unei specii; b — numărul total de prezențe comune ale celeilalte specii.

După efectuarea calculului pentru toate perechile de specii, valorile obținute se grupează pe clase. Noi am folosit patru clase cu următoarele limite de valori ale afinității: 1) sub 10%, 2) 10—30%, 3) 30—50%, 4) peste 50%.

4. *Întocmirea diagramei de asemănare.* Pentru a pune în evidență modul de grupare a speciilor după afinitatea lor se întocmește o diagramă de asemănare după sistemul Czekanowski. Pe laturile perpendiculare ale diagramei se înscriu, în aceeași ordine pe verticală și pe orizontală, toate speciile. În pătratele formate la intersecția cîte unei perechi de specii se notează, prin semn convențional, clasa de afinitate care îi corespunde potrivit calculului afinității. După ce se completează întreaga diagramă se caută ca prin permutări convenabile ale coloanelor și ale liniilor să se grupeze valorile cele mai ridicate ale afinității cît mai aproape de linia mediană a diagramei. În acest fel rezultă anumite zone de aglomerare a acestor valori, care reflectă legăturile mai strînse existente între anumite grupe de plante. Analiza atentă a acestor zone, a modului lor de interferență, în lumina constatărilor de teren, permite separarea grupelor cenologice.

Posibilitățile procedeului nu trebuie supraapreciate. Deși el oferă elemente certe pentru separarea grupelor, este totuși absolut necesară interpretarea rezultatelor prin prisma observațiilor și a experienței de teren. Acest lucru este îndeosebi necesar în cazul speciilor cu afinitate redusă, pentru care diagrama nu oferă elemente suficiente spre a le atribui unei anumite grupe.

Menționăm că noi am stabilit grupele cenologice pe straturi (arborescent, arbustiv, ierbos) potrivit recomandărilor lui H. Passarge. Acest punct de vedere se justifică pe plan teoretic prin teoria generală a sistemelor. După cum se știe, potrivit acestei teorii, sistemele (în cazul nostru fitocenozele, respectiv asociațiile) nu sînt formate direct din unitățile structurale elementare (în cazul nostru grupele cenologice), ci prin intermediul unor subsisteme (în cazul nostru straturile).

Folosindu-se aproximativ 500 de relevee de vegetație din Podișul Babadag și aplicîndu-se procedeul descris, s-au putut delimita 10 grupe cenologice de arbori, 4 grupe de arbuști și 29 de grupe de ierburi, pe care le redăm în continuare.

— *Pentru stratul arborilor:*

1.11 **Quercus dalechampii**[2]
Tilia tomentosa
Fraxinus excelsior
F. coriariifolia
(Quercus petraea)
(Cerasus avium)

1.12 **Quercus penduneulifora**
Tilia tomentosa

1.13 **Quercus dalechampii**
Fraxinus excelsior
F. coriariifolia

1.14 **Quercus frainetto**
(Quercus polycarpa)

1.15 **Quercus peduncuiflora**
(Ulmus minor)

1.16 **Quercus pubescens**
(Pyrus pyraster)

1.21 **Tilia platyphyllos**
Acer platanoides
Acer campestre

1.22 **Carpinus betulus**
Tilia cordata
Ulmus glabra

1.23 **Acer tataricum**
(Pyrus pyraster)

1.24 **Carpinus orientalis**
Fraxinus ornus
Sorbus torminalis

— *Pentru stratul arbuștilor:*

2.1 **Coryllus avellana**
Crataegus pentagyna

2.2 **Cornus mas**
Crataegus monogyna
Euonymus verrucosus
Ligustrum vulgare
Viburnum lantana

2.3 **Cotinus coggygria**
Sorbus domestica

2.4 **Euonymus europaeus**
Thelycrania sanguinea
(Sambucus nigra)
(Rosa canina)

— *Pentru stratul ierburilor:*
Ciclul florei vernale

3.01 **Alliaria petiolata**[3]
Galium aparine
Lamium purpureum
Veronica hederifolia

3.02 **Scilla bifolia**
Corydalis solida
Arum orientale
Thlaspi perfoliatum

[2] Speciile cu caractere aldine constituie nucleul grupei. Cifrele numărului de ordine indică la arbori: prima — stratul, a doua — etajul, a treia — numărul grupei; la arbuști, cifra a doua indică numărul grupei.

[3] Speciile cu caractere aldine dau numele grupei; speciile în paranteză sînt puțin frecvente. Cifrele numărului de ordine indică: prima — stratul, a doua — ciclul, a treia — numărul grupei.

3.03 **Anthriscus longirostris**
Galanthus plicatus
(Allium ursinum)
3.04 **Stellaria media**
Ranunculus ficaria
Corydalis bulbosa
3.05 **Cardamine bulbifera**
Anemone ranunculoides
(Convallaria majalis)
3.06 **Nectaroscordum dioscoridis**
3.07 **Paeonia peregrina**
3.08 **Veratrum nigrum**
Myrroides nodosa
Ornithogalum fimbriatum

Ciclul florei estivale de păduri ***mezofile***

3.11 **(Festuca gigantea)**
(Dryopteris filix mas)
(Cystopteris fragilis)
(Carex remota)
3.12 **Carpesium cernuum**
Stachys silvatica
(Aegopodium podagraria)
(Sanicula europaea)
(Asarum europaeum)
3 13 **Viola reichenbachiana**
Zerna benekenii
Hedera helix
(Lamium galeobdolon)
3.14 **Pulmonaria obscura**
Ajuga reptans
Viola odorata
Scrophularia nodosa
Millium effusum
Geranium robertianum
(Hypericum hirsutum)
(Carex silvatica)
3.15 **Mercurialis perennis**
Galium odoratum
Mycelis muralis
(Polygonatum multiflorum)
(Viola mirabilis)
(Euphorbia amygdaloides)
(Galium schultesii)
(Neotia nidus-avis)
(Lathraea squamaria)
(Chelidonium majus)
3.16 **Carex digitata**
Carex divulsa
Astragalus glycyphyllus
Lapsana communis
Torilis japonica
Scutellaria altissima
Galium mollugo
(Platanthera bifolia)
(Lathyrus venetus)
(Hordelymus europaeus)
(Campanula trachelium)
(Carex pilosa)
3.17 **Dactylis polygama**
Brachypodium sylvaticum
Melica uniflora
Viola hirta
Geum urbanum
Polygonatum latifolium
Glecoma hirsuta
3.17a *Poa nemoralis*
(Campanula grossekii)
(Campanula persicifolia)
3.17b *Potentilla micrantha*
Viola suavis
Carex polyphylla
Platanthera chlorantha
3.18 **Mercurialis ovata**
Asparagus tenuifolius
Bilderdykia dumetorum
Piptatherum virescens
Vincetoxicum officinale
Lithospermum purpuro-caeruleum
Arabis turrita
Lychnis coronaria
Viola jordanii
(Cephalanthera damassonium)
(Acinos arvensis)
3.19 **Allium rotundum**
Smyrnium perfoliatum
(Adoxa moschatellina)
(Anthriscus nemorosus)

Ciclul florei estivale din quercetele cu cărpiniță

3.21 **Lathyrus niger**
Clinopodium vulgare
(Lathyrus venetus)
(Lathyrus aureus)
(Cruciata laevipes)
(Limodorum abortivum)
(Ranunculus polyanthemos)
3.22 **Laser trilobum**
Hypericum perforatum
(Carex depauperata)
(Sedum maximum var. *telephium)*
(Orchis simia)
3.23 **Leonurus cardiaca**
Bupleurum praealtum
Arctium lappa
(Arctium nemorosum)
3.24 **Valeriana stolonifera**
Rosa gallica
Urtica dioica
Doronicum hungaricum
Heracleum sibiricum
Rubus caesius
Silene alba
(Taraxacum officinale)
(Stachys officinalis)
(Ornithogalum goussonei)
(Solanum dulcamara)
(Ornithogalum boucheanum)
3.25 **Asparagus verticillatus**
Poa angustifolia
Fragaria viridis
Carex hallerana
Vinca herbacea
Thalictrum minus
Carex michelii
Verbascum phoeniceum
Veronica chamaedrys
(Lactuca quercina)
(Campanula bononiensis)
3.26 **Rubus tomentosus**
Agrimonia eupatoria
Digitalis lanata
Ajuga genevensis

Ciclul florei estivale din quercetele poienite

3.31 **Brachypodium pinnatum**
Festuca rupicola
Carex praecox
Teucrium chamaedris
Filipendula hexapetala
Pyrethrum corymbosum
Centaurea stenolepis
3.32 **Verbascum chaixii**
Ajuga laxmanii
Festuca valesiaca
Carex caryophyllea
Allium paniculatum
3.33 **Trifolium alpestre**
Ferrulago silvatica
Agropyron repens
Erysimum cuspidatum
(Trifolium ochroleucum)
3.34 **Vicia tenuifolia**
Bupleurum praealtum
Galium verum
Asparagus officinalis
3.35 **Vicia grandiflora**
Hieracium bauchini
(Verbascum austriacum)
3.36 **Inula salicina**
Agropyron intermedium
Galium dasypodum
Zerna inermis
Clematis integrifolia
Carex tomentosa
Polygonatum odoratum
Inula germanica
(Carex melanostachya)

BIBLIOGRAFIE

1. FALINSKI J., Acta Soc. Bot. Pol., 1958, **27**, *1*, 115–130.
2. GOUNOT M. et CALLEJA M., Bull. Serv. Carte Phytog., **7**, *2*, 181–200.
3. PASSARGE H., *Pflanzengesellschaften des nordostdeutschen-Flachlandes*, Jena, 1964, I.

4. SCAMONI A. u. PASSARGE H., Arch. Forstw., 1959, **8**, 386–426.
5. SCAMONI A., PASSARGE H. u. HOFMANN G., Fęddes Rep., 1965, *142*, 117–132.
6. SÖRENSEN T., Det. Kong. Danske Vidensk., Selsk. Biolog. Skrifter, 1948, **5**, *4*, 1–34.

Institutul de biologie „Traian Săvulescu",
Secţia de geobotanică şi ecologie.

Primit în redacţie la 24 martie 1969.

CONTRIBUŢII LA CUNOAŞTEREA FLOREI DIN BAZINUL BAŞEULUI (JUD. BOTOŞANI)

DE

GH. MIHAI

581.9

L'auteur signale une nouvelle espèce pour la flore roumaine : *Galium articulatum* Lam. On mentionne aussi quelques sous-unités pour la Moldavie, ainsi que certaines espèces rares : *Carex secalina*, Wahlbg. *Veronica angalloides* Guss., *Salix reichardtii* Kern et c.

În cursul cercetărilor floristice din bazinul Başeului efectuate timp de mai mulţi ani (1964–1967) s-au descoperit cîteva unităţi şi subunităţi noi sau rare pentru flora ţării ori a Moldovei. Dintre acestea o specie se citează ca nouă pentru teritoriul ţării noastre.

Galium articulatum Lam., III, I (1791), 260 ; DC., Prodr., IV, 599 (non *Valantia articulata* L., Sp. pl. (1753), 1052) ; Fl. U.R.S.S., XXIII (1958), 345–347 ; *G. geniculatum* Roem. et Schult., Syst. veg., III (1818), 215 ; Grossg., Fl. Cauc., IV, 31 ; Vizn. roslin URSR, 312 ; *G. rubioides* M.B., Fl. taur. Cauc., I (1808), 102 ; DC., *l.c.*, 599 ; Boiss., Fl. or., III, 48 ; *G. rubioides* β *leiocarpum* Choroschk., Fl. Mosk. gub., I (1906), 198. — *G. rubioides* var. *eriophyllum* Bordz., Zap. Chiev. Bot. sad., V–VI (1927), 40 şi XII–XIII (1931), 36 ; Fedde, Repert., 30,393. — *G. boreale* β *rubioides* Schmalh., Fl., II (1897), 16. — *G. boreale* b *geniculatum* Roem. et Schult. (sp.), *l.c.* — *G. physocarpum* Chrsh., Vizn. roslin URSR (1950), 312, non Ldb. — *G. dasypodum* Klok., Fl. URSR (1961), 187 şi 461.

Plantă perenă răspîndită mult pe teritoriul U.R.S.S. începînd din Caucaz, R.S.S. Ucraineană, Crimeea, cu limita vestică a arealului în R.S.S. Moldovenească. În aceste regiuni planta creşte prin lunci umede, tufişuri, pe marginea rîurilor şi a pădurilor.

Noi am găsit această specie în pădurea Avrămeni, situată în bazinul mijlociu al Başeului, la aproximativ 6 km depărtare de Prut. Este o pădure mică, în parte defrişată, cu numeroase poieni, fiind alcătuită din următoarele esenţe lemnoase : *Quercus robur*, *Q. pedunculiflora*, *Cerasus avium*, *Acer campestre*, *A. tataricum* la care se adaugă diferiţi arbuşti întîlniţi în cadrul silvostepei din partea de nord a Moldovei.

În cuprinsul unei poieni din partea de nord a pădurii, împreună cu *Galium articulatum* Lam. s-au găsit următoarele specii: *Festuca valesiaca*, *Veratrum nigrum*, *Asyneuma canescens*, *Campanula rapunculoides*, *Betonica officinalis*, *Erysimum diffusum*, *Plantago media*, *Phlomis tuberosa*, *Linaria vulgaris* şi altele.

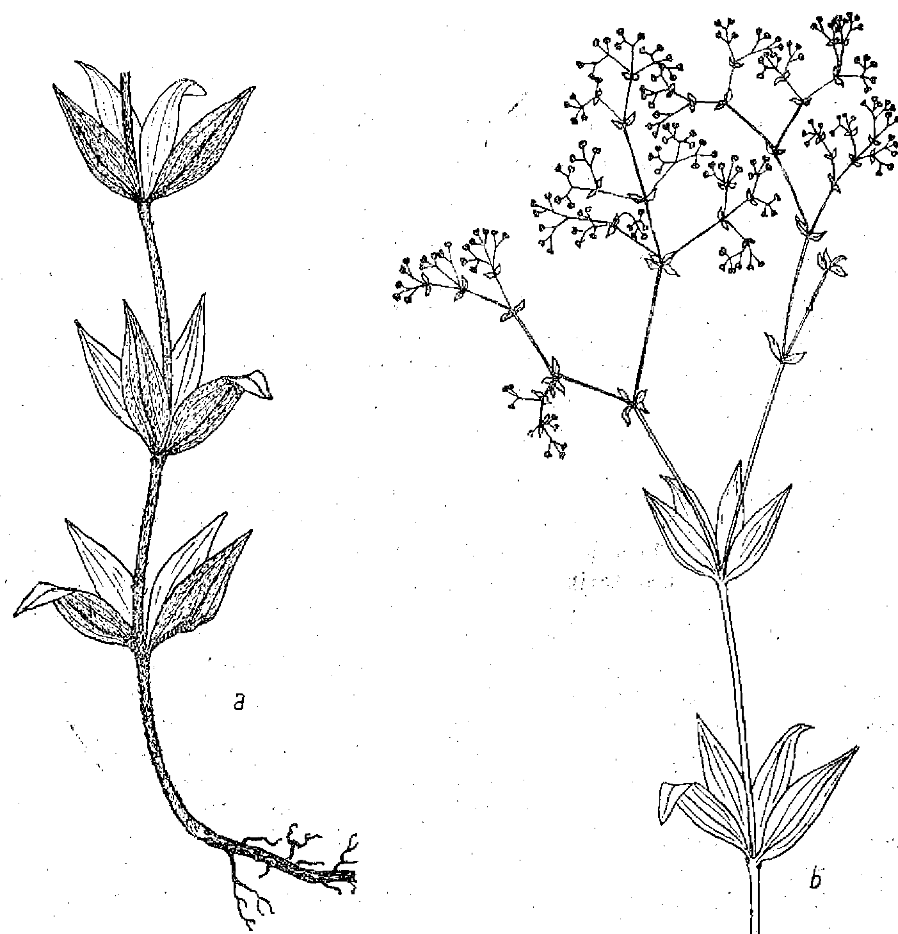


Fig. 1. — *Galium articulatum* Lam. *a*, Partea inferioară; *b*, partea superioară a plantei.

Dintre speciile care aparţin secţiei *Platygalium* DC. şi care se apropie mai mult de *Galium articulatum* Lam. este *G. rubioides* L.

Caracterele principale de deosebire a speciei *Galium articulatum* Lam. (fig. 1) sînt bine precizate (8) şi constau în următoarele:

a) Tulpina des şi moale-păroasă, mai ales pe internodurile inferioare.

b) Frunze mai lungi de 5,5–6,5 (11,5) cm.

c) Frunzele mijlocii şi îndeosebi cele inferioare sînt scurt şi moale-păroase pe faţa inferioară (cîteodată şi pe cea superioară) sau ca şi cele din partea de sus a tulpinii cu peri aspri, scurţi, pe nervuri şi margini.

La acestea se mai adaugă înălţimea plantei care ajunge pînă la 120 cm.

Exemplarele colectate corespund descrierii speciei cu unele mici deosebiri. Astfel, tulpina de la jumătate în sus este prevăzută cu peri rari, scurţi, în partea superioară fiind glabră, ca şi ramurile inflorescenţei. De asemenea frunzele superioare pe faţa lor inferioară, pe nervuri sînt acoperite cu peri scurţi, rari; altele sînt complet glabre.

Dacă luăm în consideraţie aceste diferenţieri, planta găsită de noi corespunde mai mult speciei *Galium dasypodum* Klok. (9), taxon care apare sinonimizat la *G. articulatum* Lam. sub denumirea de *G. rubioides* var. *eriophyllum* Bordz.

Deoarece la limita de vest a arealului său *Galium articulatum* Lam. prezintă unele deosebiri mici în comparaţie cu specia-tip, sîntem de aceeaşi părere cu E. G. Pobedimova de a nu se creea o altă unitate taxonomică (8) şi de aceea specia *G. dasypodum* am trecut-o în rîndul sinonimelor.

În ceea ce priveşte *Galium geniculatum* Roem. et Schult. apare de asemenea între sinonimele lui *G. articulatum* Lam. Relativ la această specie în *Flora R.P.R.* (vol. VIII, p. 588) se precizează că nu există în ţara noastră.

Lucrările de specialitate (1), (10) menţionează pe *Galium physocarpum* Ledeb. de pe teritoriul R.S.S. Moldoveneşti, specie care în *Flora SSSR* şi *Flora URSR* (8), (9) nu este citată din această republică, între sinonimele lui *G. articulatum* Lam. fiind trecut *G. physocarpum* Chrsh. non Ledeb.

Rezultă că *Galium articulatum* Lam. este o specie cu diagnoză largă cuprinzînd o serie de microspecii (incluse între sinonimii) (8) şi considerate de unii autori ca unităţi aparte.

În Europa de răsărit *Galium articulatum* Lam. are o răspîndire mai mare, în comparaţie cu *G. rubioides* L. (8), ceea ce explică identificarea acestei specii pe teritoriul din partea de NE al ţării noastre, în imediata vecinătate a limitei de vest a arealului său.

Probabil că această plantă este mai răspîndită în flora Moldovei, îndeosebi în staţiuni din apropierea Prutului. Cercetările ulterioare vor semnala cu siguranţă noi staţiuni, totodată putîndu-se depista şi alte specii cunoscute în prezent de pe teritoriile de la est, vecine cu ţara noastră.

Dintre subunităţile noi pentru flora Moldovei menţionăm următoarele:

Subspecii: *Juncus bufonius* L. ssp. *mutabilis* (Savi) I. Grinţ. Planta vegetează pe marginea unor bălţi, pe teren argilos în apropiere de iazul Hudeşti.

Varietăţi: *Alisma gramineum* Gmel. var. *angustissimum* A. et G. În ţară este citată ca rară în apele curgătoare (7). Se găseşte în unele bălţi mici din partea de SE a pădurii Comăneşti

Carex rostrata Stokes ssp. *rostrata* var. *utriculata* (Boot.) Bayley. Creşte pe marginea unor bălţi din pădurea Lişna

Carex spicata Huds. var. *nemorosa* (Lumn.) Şerb. et Nyár. Subunitate foarte rară în ţară (7). În bazinul Başeului apare în pădurile Avrămeni şi Ciritei.

Euphorbia esula L. var. *cyparissioides* Boiss. A fost găsită pe Dealul Rîşca în apropiere de Ştefăneşti.

Galeopsis tetrahit L. var. *sylvestris* Schlecht. Este menţionată din pădurile Avrămeni şi Pădureni.

Plantago major L. ssp. *major* var. *vulgaris* Hayne. Subunitate citată numai de la Cluj (7). O semnalăm din valea „La Carieră" în apropiere de satul Hudeşti şi de asemenea prin locuri joase, umede din partea de est a pădurii în vecinătatea aceleiaşi localităţi.

Aethusa cynapium L. var. *cynapioides* (M.B.) Ficinus et Heynh. Se găseşte în pădurea Pădureni.

Torilis arvensis (Huds.) Link. var. *divaricata* (Mnch.) Thell. Apare în locuri umede pe Valea Cotului — Suharău.

Forme: *Teucrium chamaedris* L. f. *foliicomum* (Borb.) Răv., pădurea Zahoreni; *Trifolium arvense* L. var. *typicum* f. *alopecuroides* (Rouy) Borza, pădurea Alba; *Linum catharticum* L. f. *diversifolium* Üchtr., Lişna pe Valea Cojocarului; *Ranunculus sceleratus* L. f. *minimus* (DC.) Nyár.' în pădurile Comăneşti şi Lişna, prin locuri mlăştinoase; *Filipendula ulmaria* (L.) Maxim. f. *glauca* (Schultz.) A. et G., pădurile Comăneşti şi Lişna; *Galium palustre* L. f. *scabrum* (Neilr.) Nyár., pădurile Conceşti şi Ciritei (Murguţa); *Scrophularia nodosa* L. f. *glandulosa* (Schustler) Soó, în pădurile: Lişna, Pădureni şi Sadoveni; *Caucalis latifolia* L. f. *purpurea* (Willk.) Thell., Pădureni, prin semănături.

Ca specii rare în flora Moldovei, care se găsesc în bazinul Başeului amintim: *Carex secalina* Wahlbg. creşte prin locuri mlăştinoase, sărăturoase în fîneţele de pe partea dreaptă a Başeului, între Murguţa şi Ştefăneşti; *Carex divisa* Huds., prin mlaştini în apropiere de Cişmăneşti; *Veronica anagalloides* Guss. o menţionăm pe terenuri mlăştinoase între Ştefăneşti şi Murguţa; *Juncus* × *royeri* P. Fourn. şi *Salix* × *reichardtii* Kern. ambii hibrizi s-au găsit în pădurea Hudeşti.

Materialul botanic privind *Galium articulatum* Lam. şi *Alisma gramineum* Gmel. var. *angustissimum* A. et G. a fost verificat şi confirmat de dr. E m . Ţ o p a, căruia îi aducem mulţumiri şi pe această cale.

BIBLIOGRAFIE

1. Borza Al., *Conspectus Florae Romaniae*. Cluj, 1947.
2. — Contribuţii botanice, Cluj, 1958.
3. Burduja C., St. şi cerc. şt., Iaşi, 1957, *1–2*.
4. Dobrescu C., Anal. şt. Univ. „Al. I. Cuza", Iaşi, 1957, *1–2*.
5. Gheideman S. T., *Opredelitel rastenii Moldavskoi SSR*, Moscova—Leningrad, 1954.
6. Hegi G., *Flora von Mittel-Europa*, München, 1918, **III**.
7. * * * *Flora R.P.R. şi Flora R. S. România*, Bucureşti, 1952—1966, **I–XI**.
8. * * * *Flora SSSR*, Moscova—Leningrad, 1958, **XXIII**.
9. * * * *Flora URSR*, Kiev, 1961, **X**.
10. Prodan I., *Flora pentru determinarea şi descrierea plantelor ce cresc în România*, Cluj, 1939, **I**.
11. Răvăruţ M., Ann. Sci. Univ. Jassy, 1941, **XXVII**, *1*.
12. Răvăruţ M., Căzăceanu I. şi Turenschi Eug. St. şi cerc. şt., Iaşi, 1956, **VII**, *2*.

Universitatea „Al. I. Cuza" Iaşi,
Laboratorul de botanică sistematică. Catedra de botanică.

Primit în redacţie la 27 iunie 1967.

CERCETĂRI ASUPRA SPECIILOR DE *POTENTILLA* L. DIN SECŢIA *RECTAE* (TH. WOLF) JUZ. ÎN CULTURI EXPERIMENTALE

DE

A. POPESCU

582.734

Les cultures de *Potentilla* (de la section *Rectae*) ont permis d'établir des caractères parmi lesquels se trouvent le type de germination, la croissance des plantules, la période de floraison et aussi certains caractères comme la forme et l'abondance des poils glandulaires, la couleur des fleurs, etc, qui en herbarium sont souvent dégradés.

On montre en même temps que dans la culture les plantes subissent diverses modifications à cause du changement des conditions du milieu.

L'ouvrage souligne que dans les recherches taxonomiques complètes il est absolument nécessaire de consulter les matériaux provenus des cultures expérimentales.

Cercetările taxonomice efectuate în cadrul unor genuri cu specii numeroase şi polimorfe, cu scopul separării lor cît mai exacte, devin din ce în ce mai necesare. Studiile de taxonomie reclamă tot mai mult găsirea de noi caractere morfoanatomice, pe baza cărora să se poată stabili cu precizie speciile şi unităţile infraspecifice care le aparţin.

Materialul care a stat la baza cercetărilor floristice şi taxonomice şi care nu poate fi neglijat nici astăzi este cel de herbar, care constituie baza de documentare necesară cercetării.

Pentru determinarea corectă a speciilor din diferite regiuni este necesară compararea lor cu exemplarul tip („tipus") sau, dacă aceasta nu este posibilă, se apelează la materialul din locul de unde a fost descrisă planta („locus classicus").

Herbarul este acela care ne oferă exemplare numeroase, în stadii diferite de dezvoltare, din localităţi diferite din ţară şi din străinătate. Herbariile conţin în spaţii relativ reduse un număr mare de specii de provenienţe diferite.

Fără a nega sau a diminua marea importanţă a colecţiilor de plante sub formă de herbar, trebuie să menţionăm că acestea nu sînt satisfăcă-

toare în cercetările taxonomice actuale, cînd se pune problema găsirii de noi caractere ce pot fi evidenţiate numai pe material viu.

Cultivarea unor specii de provenienţă diferită dă posibilitatea urmăririi lor *in vivo*, începînd cu germinaţia seminţelor pînă la planta adultă, lucru care este foarte greu de efectuat în natură.

Cercetările taxonomice în culturi experimentale nu constituie o metodă nouă în această direcţie, deoarece încă de pe vremea lui Ch. Darwin au fost efectuate observaţii asupra animalelor şi plantelor supuse la condiţii diferite de trai (1).

La noi în ţară s-au efectuat cercetări în culturi experimentale atît la plantele inferioare, cît şi la cele superioare. Deosebit de interesante sînt cercetările întreprinse în acest sens de A. Vlădescu (6) la pteridofite, de Tr. Săvulescu la secţia *Heterophylle* a genului *Campanula* (5) şi de M. Guşuleac la *Boraginaceae* şi *Labiatae* (2). C. Zahariadi (9) a urmărit şi urmăreşte în cultură, în diferite condiţii ecologice, unele genuri din familia *Liliaceae* şi în special genul *Ornithogalum*, ale cărui specii din numeroase provenienţe sînt minuţios cercetate.

În cadrul genului *Potentilla*, culturile experimentale au început în anul 1965, cu specii aparţinînd secţiei *Rectae* (Th. Wolf) Juz., care au fost recoltate din diferite regiuni ale ţării, în timpul primăverii (lunile martie şi aprilie), împreună cu o cantitate de sol care să cuprindă sistemul radicular în condiţii optime. Plantele din lotul experimental şi-au continuat dezvoltarea, putînd fi urmărite în toată perioada lor de vegetaţie. În afara speciilor transplantate în timpul primăverii de pe teren, au mai fost obţinute plante din seminţe provenite din ţară sau din străinătate.

Speciile de *Potentilla* din secţia *Rectae* au germinaţia epigee, apare mai întîi rădăciniţa, care, pe măsură ce creşte, se adînceşte în sol, ridicînd la suprafaţă sămînţa ce cuprinde în interiorul său tulpiniţa şi cele două cotiledoane. În momentul în care cotiledoanele şi-au mărit suficient volumul, acestea presează asupra pereţilor interiori ai tegumentului seminal pe care îi înlătură, venind astfel în contact direct cu mediul înconjurător.

În condiţii naturale germinaţia seminţelor de *Potentilla* se face toamna şi plantula formează cîteva frunze bazale destul de mici, trecînd peste anotimpul friguros în acest stadiu. Germinaţia seminţelor are loc într-o perioadă relativ lungă, abia după 15–20 de zile, la temperatura de 12–15°C, cînd încep să apară plantulele, care, la rîndul lor, au o creştere destul de lentă.

Toate speciile de *Potentilla* din secţia *Rectae* prezintă peri glandulari în stadiul de plantulă atît pe tulpiniţă, cît şi pe marginea cotiledoanelor. Perii glandulari sînt mici, cu stipesul alcătuit din 1–3 celule mai mult sau mai puţin izodiametrice. Celula glandulară este sferică şi puţin mai mare decît celelalte. Pe măsură ce plantula creşte, apare prima frunză care are limbul întreg sau, în partea apicală, prezintă 2–3 dinţi destul de mici. Dinţătura frunzelor se accentuează la frunzele care apar ulterior, pentru ca la un moment dat frunzele să devină trifoliate sau cincifoliate, stabilindu-se caracterul palmat compus din 5–7 foliole.

Primele frunze palmat-compuse ale plantulelor au peri glandulari. Aceştia se răresc treptat pînă dispar cu totul la speciile seriei *Eglandulosae* sau, dimpotrivă, devin mai numeroşi la speciile seriilor *Glandulosae* şi *Tauricae* (fig. 1).

Prezenţa perilor glandulari în stadiul de plantulă la toate speciile secţiei *Rectae* este un indiciu că, probabil, acestea au origine comună.

Destul de timpuriu, din momentul apariţiei primelor frunze, se dezvoltă şi perii lungi, neglandulari, care se găsesc de asemenea la toate speciile secţiei *Rectae*, în toată perioada de vegetaţie. Perii scurţi şi rigizi

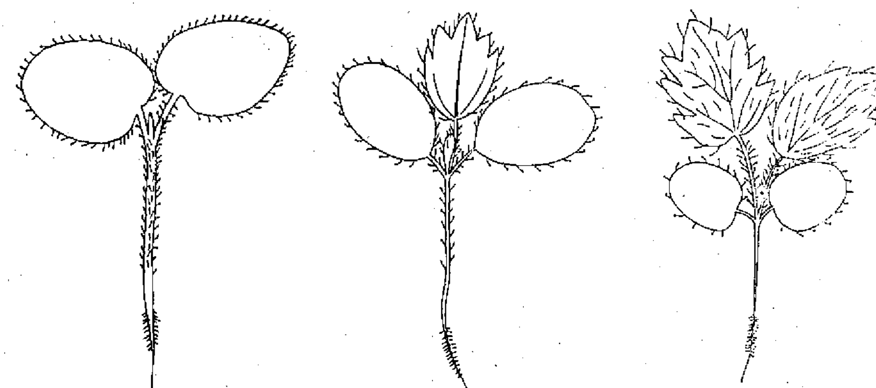


Fig. 1. — *Potentilla pedata* Willd., plantule în primele stadii de dezvoltare.

apar ultimii, întîlnindu-se în special în partea superioară a tulpinii pe pedunculul floral şi pe caliciu.

După apariţia sa din sămînţă, rădăciniţa se afundă în sol şi pe măsură ce creşte devine de tip pivotant, moderat ramificată, ramurile fiind fusiforme puţin îngroşate în partea mediană. Excepţie de la această regulă s-a constatat la *Potentilla pedata* var. *tuberosa*, la care rădăcina se ramifică din apropierea coletului, devenind astfel de tip rămuros. Ramurile secundare sînt tot atît de dezvoltate ca şi rădăcina principală, avînd acelaşi aspect morfologic cu aceasta.

Procesul de tuberizare a rădăcinii la *P. pedata* var. *tuberosa* începe din stadiile foarte tinere, cînd planta îşi formează rozeta de frunze bazale.

Sistemul radicular la *Potentilla* nu a fost studiat pînă în prezent şi credem că, cercetat cu atenţie, acesta va permite lămurirea unor probleme în ceea ce priveşte delimitarea unor taxoni şi a legăturilor filogenetice dintre specii.

În primul an de vegetaţie, planta provenită din sămînţă, în mod normal, nu formează tulpină floriferă. Totuşi la *P. recta* s-a observat că unele exemplare din lotul experimental, care au germinat din timpul toamnei, în primăvară formează tulpină floriferă, înfloresc şi fructifică.

La cele mai multe specii, tulpina în condiţii normale creşte solitară, numai la *P. hirta*, *P. astracanica* şi foarte rar la *P. taurica* se observă fenomenul de lăstărire de la bază din apropierea coletului, astfel că planta alcătuieşte o tufă cu (2) 3–5 (10) tulpini care vor ajunge la maturitate.

Ramificaţia bazală a tulpinii (în condiţii de cultură) este mai frecventă în anii 2–3 şi numai foarte rar se constată lăstărirea din primul an de vegetaţie. Lăstărirea din primul an s-a observat la *P. bornmuelleri*, la care au apărut 4–5 lăstari, dar care au rămas sub formă vegetativă, fără a diferenţia tulpini florifere.

În timpul toamnei, din partea bazală a tulpinii, şi anume din apropierea coletului apar noi lăstari, la care frunzele bazale se dezvoltă sub formă de rozetă; în timpul iernii, rămîne în acest stadiu sub stratul de zăpadă, iar primăvara, cînd condiţiile devin favorabile, apare tulpina care va forma flori şi fructe.

Cultivate în aceleaşi condiţii de sol, umiditate şi temperatură, speciile din secţia *Rectae* s-au dezvoltat diferit, au înflorit în epoci diferite, corespunzător cu cele constatate în mediul natural. Specia cea mai timpurie la care s-a constatat creşterea mai rapidă a tulpinii şi înflorirea mai devreme este *P. bornmuelleri*. Această specie a înflorit la începutul lunii mai (în jurul datei de 5.V), cu două pînă la trei săptămîni mai devreme decît ceilalţi taxoni. *P. pedata* şi *P. taurica* au înflorit după 20.V, iar *P. laciniosa* a început să înflorească de-abia la sfîrşitul lunii mai.

Numărul florilor la *P. bornmuelleri* este mic (5–10 rar mai mult) şi perioada de înflorire este de asemenea scurtă (7–8 zile), iar maturaţia fructelor se face în aproximativ acelaşi timp. *P. taurica* şi în special *P. recta* au perioada de înflorire foarte lungă, depăşind uneori o lună.

În cazul în care la unele plante vîrful tulpinii a fost distrus, aceasta lăstăreşte şi lăstarii înfloresc mult mai tîrziu, şi anume, către toamnă. Aşa s-a întîmplat cu unele exemplare de *P. recta* din lotul experimental care au înflorit şi au fructificat pînă în a treia decadă a lunii noiembrie. Florile care apar mai tîrziu se deosebesc de cele din timpul primăverii, prin faptul că sînt mai mici, petalele lor sînt foarte reduse, încît nici nu ating lungimea sepalelor. Numărul carpelelor este mai mic, iar staminele în număr de 20, în loc de 30 cîte sînt în mod normal, au forma diferită faţă de a acelora de la florile normale.

Maturaţia fructelor se face într-o perioadă de circa 40 de zile de la data înfloririi. Fructele mature au dimensiuni destul de reduse, 1,5 mm lungime şi 1 mm lăţime.

La exterior, fructele (nucuşoarele) prezintă numeroase coaste cu dimensiuni şi cu forme diferite de la o specie la alta. Coastele cele mai evidente se găsesc la *P. bornmuelleri*, iar cele mai puţin aparente la *P. recta*. Între aceste două extreme, există întreaga gamă de variaţie în ceea ce priveşte numărul, mărimea şi forma coastelor care ornamentează fructul.

Diseminarea fructelor se realizează în special cu ajutorul vîntului, care bătînd în rafale apleacă brusc tulpinile şi nucuşoarele sînt aruncate la distanţe mai mari sau mai mici de planta-mamă. De asemenea orice acţiune mecanică soldată cu ruperea tulpinilor (care se usucă după fructificare) sau aplecarea lor dă posibilitate fructelor să cadă pe sol, unde germinează din timpul toamnei şi dau naştere la noi plante.

De remarcat este faptul că, în condiţiile de cultură, *P. recta* reacţionează prin mărirea numărului de tulpini florifere care apar din acelaşi colet (8–10), alcătuind o tufă destul de mare. Ca urmare a acestei dezvoltări exuberante se obţine o cantitate foarte mare de fructe, putînd ajunge pînă la 30–40 g faţă de numai 1–2 g cît se obţin de la exemplarele crescute în mediu natural.

Nucuşoarele acestei specii conţin o cantitate mare de ulei, care uneori depăşeşte 20% din greutatea lor.

Cercetarea plantelor în culturi experimentale prezintă mare importanţă prin faptul că ele pot fi urmărite îndeaproape în toată perioada de

vegetaţie şi, în acelaşi timp, comparativ. Materialul proaspăt pe care îl avem la dispoziţie din culturile experimentale nu poate fi înlocuit cu material din herbar. Aceasta apare şi mai bine în evidenţă în cazul plantelor cu flori colorate în mod specific şi care prin presare şi uscare îşi denaturează culoarea sau şi-o pierd cu totul, oricît de bine ar fi executate aceste operaţii. Un alt caracter care nu poate fi pus în evidenţă decît pe material viu este mirosul florilor sau al plantei întregi, în cazul celor cu oleiuri volatile. Prin presare şi uscare, mirosul plantelor dispare cu desăvîrşire în marea majoritate a cazurilor.

Deformarea diferitelor organe este de asemenea un neajuns frecvent întîlnit la materialul de herbar.

Pe lîngă multiplele avantaje pe care ni le oferă cultivarea plantelor în loturi experimentale, această metodă de cercetare prezintă şi o serie de aspecte negative, care nu pot fi eliminate în totalitate. Scoaterea plantelor din mediul lor natural de viaţă face ca acestea să se modifice într-o măsură mai mult sau mai puţin vizibilă.

În culturile experimentale nu se pot asigura condiţii identice de sol, climă, umiditatea solului cu cele la care planta s-a adaptat în decursul evoluţiei sale şi pe care le reclamă cu necesitate pentru a se putea dezvolta în mod normal. Lipsa unei anumite concentraţii de săruri în sol face ca planta să se dezvolte diferit de cele din mediul natural. De asemenea numărul diferit de indivizi de pe unitatea de suprafaţă determină o modificare a exemplarelor luate în cultură.

Speciile de *Potentilla* luate în cultură au crescut mult mai mari decît cele spontane. Astfel *P. taurica* var. *callieri*, care în mod normal are înălţimea de 30–35 cm, a ajuns la 60–70 cm. Acelaşi fenomen s-a observat şi la *P. recta* şi *P. pedata* din lotul experimental.

Noile condiţii create în cultură au determinat modificări ale dimensiunilor tulpinii şi celorlalte organe: frunzele şi stipelele sînt proporţionale ca mărime cu tulpina, numărul de flori s-a mărit ca urmare a ramificaţiei mai abundente a tulpinii în regiunea florală.

Mai puţin s-au modificat florile, care în cea mai mare parte au aceleaşi dimensiuni cu cele ale plantelor din mediul natural.

În *concluzie* putem afirma că pentru cercetările taxonomice este necesar a avea la dispoziţie material provenit din culturi experimentale şi exemplare crescute în mediul natural. Studiul pe material provenit din mediul natural trebuie completat cu observaţiile făcute asupra speciilor cultivate. Numai în felul acesta se pot trage concluzii juste asupra taxonilor apropiaţi, oricît de dificilă ar fi separarea acestora.

BIBLIOGRAFIE

1. DARWIN CH., *Modificarea animalelor şi plantelor sub influenţa domesticirii*, Bucureşti, 1965.
2. GUŞULEAC M. şi TARNAVSCHI I. T., Bul. Fac. şt., 1935, 9.
3. PRODAN I., *Die Iris-Arten Rumäniens*, Cluj, 1935.
4. ROUSI A., Anal. Bot. Fenn. Helsinki, 1965, 2.

5. Săvulescu Tr., *Studiu asupra speciilor de Campanula L. din secţia „Heterophylle" ce cresc în România*, Bucureşti, 1916.

6. Vlădescu A., *Recherches morphologiques et expérimentales sur l'embryologénie des fougères leptosporangiées*, Paris, 1934.

7. Vries H. de, *Die Mutationtheorie*, Leipzig, 1903, **1**.

8. Wolf Th., *Monographie der Gattung Potentilla*, Stuttgart, 1908.

9. Zahariadi C., Rev. Biol., 1962, **7**, *1*.

Institutul de biologie „Traian Săvulescu", Sectorul de sistematică vegetală.

Primit în redacţie la 16 mai 1968.

CONCENTRAŢIA FOSFORULUI ÎN PLANTE DE FLOAREA-SOARELUI ÎN CURSUL PERIOADEI DE VEGETAŢIE

DE

MARIA GIURGIU

581.133.5:582.998

During the vegetation period, the total P in the content of sunflower plant presents higher quantitative modifications in the first part of this period. The ratio of inorganic P-to organic P had in the phase of flowering-fecundation the highest value, due, after all probabilities, to the large consumption of nucleotide energy used in the intensified synthetical processes.

Problema nutriţiei plantelor cu fosfor în decursul perioadei de vegetaţie a fost şi este mult studiată. Aceasta se datoreşte atît specificului de nutriţie cu fosfor al diferitelor specii de plante, cît şi rolului însemnat pe care acest element îl are în diferite procese metabolice din organismul vegetal.

Aprofundarea cunoştinţelor în această problemă serveşte atît practicii, ea asigurînd o mai bună folosire a particularităţilor fiziologice ale plantei în vederea obţinerii de recolte sporite, cît şi cercetării cu caracter fundamental, permiţînd o înţelegere mai profundă a rolului fiziologic al fosforului în viaţa plantelor.

MATERIAL ŞI METODĂ

S-au folosit plante de floarea-soarelui soiul Smena crescute atît pe soluţie Knop, cît şi în vase de vegetaţie Mitcherlich. În vase de vegetaţie s-a folosit sol brun-roşcat de pădure de la Staţiunea experimentală Pantelimon (jud. Ilfov) în amestec cu nisip de rîu în proporţie de 2 : 1. Îngrăşămintele chimice folosite s-au dat la semănat, sub formă de soluţie, şi anume: NH_4NO_3 în cantitate de 0,3 g/kg sol, $Ca(H_2PO_4)_2H_2O$ 0,27 g/kg sol şi K_2SO_4 0,37 g/kg sol.

Pe soluţia Knop plantele au fost crescute între 25.III şi 20.VI, iar în vase de vegetaţie între 17.VII şi 30.X. S-a procedat astfel ca în momentul recoltării materialului vegetal

plantele să se afle în diferite faze de vegetaţie. În acest scop seminţele au fost puse la germinat şi, respectiv, semănate la intervale succesive de timp. Astfel, în momentul luării probelor, în ambele experienţe, plantele se găseau în următoarele faze de vegetaţie: 1) faza de 3—4 perechi de frunze (vîrsta plantelor 3 şi, respectiv, 6 săptămîni), 2) faza de formare a capitulului (vîrsta plantelor 6 şi, respectiv, 9 săptămîni), 3) faza de înflorire—fecundare (vîrsta plantelor 9 şi, respectiv, 12 săptămîni) şi 4) faza de maturare a fructelor (vîrsta plantelor 12 şi, respectiv, 15 săptămîni).

La sfîrşitul fiecărei experienţe plantele au fost separate în rădăcini, tulpini şi frunze.

În frunze s-au determinat fosforul total, anorganic şi, prin diferenţă, cel organic, iar în tulpini şi rădăcini numai fosforul total. Concentraţia fosforului total s-a determinat pe cale colorimetrică după K. Lohmann şi L. Jendrassic (5). Concentraţia fosforului anorganic s-a determinat după metoda lui J. B. Martin şi D. M. Doty (6), extracţia fosforului efectuîndu-se cu acid tricloracetic 10%.

La frunzele plantelor crescute în vase de vegetaţie s-a determinat la aparatul Warburg ntensitatea fotosintezei şi a respiraţiei.

REZULTATE

Rezultatele obţinute cu privire la cantitatea fosforului din diferitele organe ale plantei de floarea-soarelui în decursul perioadei de vegetaţie sînt prezentate în figurile 1—5.

Datele obţinute la plantele crescute pe soluţie Knop arată că în frunze (fig. 1) conţinutul fosforului total se schimbă în decursul perioadei de vegetaţie în funcţie de faza de vegetaţie. Astfel, conţinutul fosforului total este ridicat în faza de 3 perechi de frunze, scade relativ puţin în faza de formare a capitulului, ca apoi să crească din nou în faza de înflorire—fecundare, cînd atinge cel mai înalt nivel. În faza de formare a fructelor conţinutul fosforului total scade din nou.

În decursul perioadei de vegetaţie conţinutul fosforului anorganic creşte progresiv, începînd de la faza de 3 perechi de frunze pînă la faza de înflorire—fecundare, cînd atinge valoarea maximă, şi apoi scade. În schimb, mersul cantităţii de fosfor organic este invers celui anorganic, scade continuu pînă în faza de înflorire—fecundare, cînd ajunge la valoarea cea mai mică, şi apoi creşte lent.

Rezultatele obţinute la plantele crescute în vase de vegetaţie arată că în frunze (fig. 2) mersul conţinutului fosforului total, anorganic şi organic, cu unele mici deosebiri, este asemănător cu cel al plantelor crescute pe soluţie Knop. Deosebirile sînt de ordin cantitativ şi se datoresc, probabil, condiţiilor meteorologice şi experimentale diferite.

În tulpini (fig. 3) datele obţinute la plantele crescute pe soluţie Knop arată că, pe măsura îmbătrînirii plantei, conţinutul fosforului total scade lent.

În tulpinile plantelor crescute în vase de vegetaţie (fig. 4) dinamica conţinutului fosforului total este în general asemănătoare cu cea a plantelor crescute pe soluţie Knop. Conţinutul fosforului total este ridicat cînd plantele sînt tinere şi scade pe măsură ce ele îmbătrînesc. Micile oscilaţii se datoresc, probabil, ca şi la frunze, condiţiilor experimentale şi meteorologice diferite.

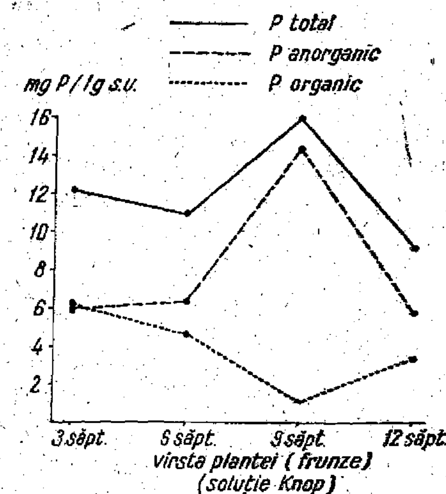


Fig. 1. — Concentraţia fosforului în frunze, în cursul perioadei de vegetaţie la plante de floarea-soarelui crescute pe soluţie Knop.

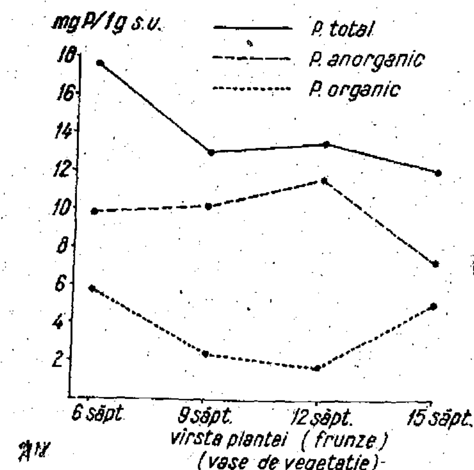


Fig. 2. — Concentraţia fosforului în frunze, în cursul perioadei de vegetaţie la plante de floarea-soarelui crescute în vase de vegetaţie.

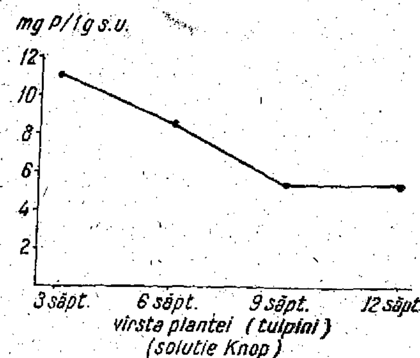


Fig. 3. — Concentraţia fosforului în tulpini, în cursul perioadei de vegetaţie la plante de floarea-soarelui crescute pe soluţie Knop.

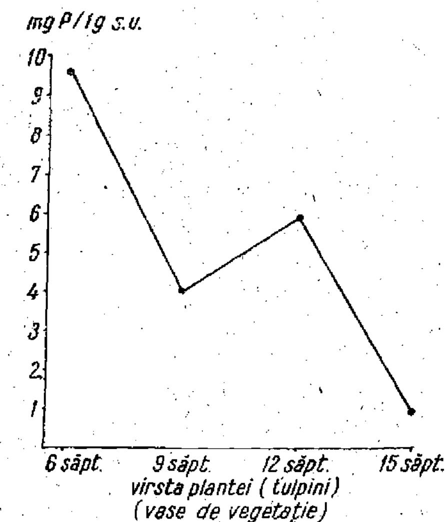


Fig. 4. — Concentraţia fosforului în tulpini, în cursul perioadei de vegetaţie la plante de floarea-soarelui crescute în vase de vegetaţie.

În rădăcini (fig. 5) datele obţinute la plantele crescute pe soluţie Knop arată o creştere continuă a conţinutului de fosfor total pînă în faza de înflorire—fecundare, cînd atinge valoarea maximă, după care scade lent.

În ceea ce privește intensitatea fotosintezei și a respirației (fig. 6), datele obținute arată că în decursul perioadei de vegetație cele două procese au un mers diferit. Intensitatea fotosintezei scade cu vîrsta plantei, pe cînd intensitatea respirației crește pînă în faza de înflorire—fecundare și apoi scade.

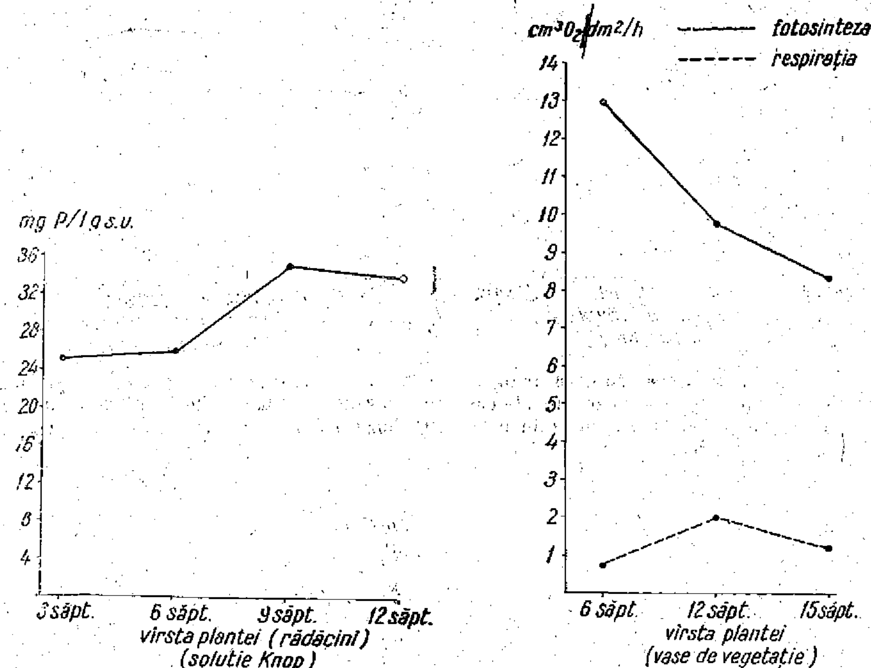


Fig. 5. — Concentrația fosforului în rădăcini, în cursul perioadei de vegetație la plante de floarea-soarelui crescute pe soluție Knop.

Fig. 6. — Intensitatea fotosintezei și a respirației, în cursul perioadei de vegetație la plante de floarea-soarelui crescute în vase de vegetație.

DISCUȚII

Datele noastre privind conținutul de fosfor total în organele plantei de floarea-soarelui în decursul vieții acesteia sînt în concordanță cu cele ale altor autori, care au găsit, de asemenea, cea mai mare valoare a lui în prima parte a perioadei de vegetație. Astfel, în frunzele de grîu, L. N. Kazanskaia (3), (4) a găsit un conținut de fosfor total ridicat în stadiile de iarovizare — lumină și în faza de înflorire. La plante de floarea-soarelui aflate în perioada de vegetație cuprinsă între butonizare și începutul coacerii semințelor, N. Băjescu și S. Corbeanu (1) au găsit în frunze și tulpini cel mai mare conținut de fosfor total în faza de înflorire. Y. Ishizuka (2) a observat că plantele de grîu și orez absorb și utilizează rapid acidul fosforic în timpul creșterii lor intense, atingînd valoarea maximă în momentul înfloririi.

Un mers al fosforului anorganic aproape paralel cu cel al fosforului total a fost găsit și de alți autori (3), (4) în decursul perioadei de vegetație,

subliniind că în cursul dezvoltării ei planta asimilează doar o parte din fosforul absorbit. Această parte poate fi mai mare sau mai mică în funcție de faza de dezvoltare, precum și de intensitatea proceselor metabolice. Conținutul de fosfor organic scăzut în faza de înflorire constatat și de alți autori (3), (4), (7) nu presupune neapărat o asimilare redusă a fosforului absorbit, deoarece se poate datora tot atît de bine nevoii unui aport mare de energie folosită în procesele sintetice intense, fapt care poate fi dedus și din respirația crescută în această fază.

În această privință semnificativ este și faptul că unii autori (3), (4) au găsit în această perioadă un conținut scăzut de nucleotide.

Pe baza datelor obținute se pot desprinde următoarele *concluzii*:

1. În cursul perioadei de vegetație, conținutul în fosfor total al plantei de floarea-soarelui prezintă modificări cantitative, care sînt mai mari în prima parte a acestei perioade.

2. Raportul fosfor anorganic/fosfor organic a atins valoarea cea mai mare în faza de înflorire—fecundare, fapt datorat, după toate probabilitățile, consumului mare de energie a nucleotidelor folosită în procesele sintetice intense.

BIBLIOGRAFIE

1. Băjescu N. și Corbeanu S., Com. Acad. R.P.R., 1963, **13**, *7*, 629—637.
2. Ishizuka Y., 8th Intern. Congress of soil science, Bucharest, 1964, Transactions **IV**, 459—470.
3. Kazanskaia L. N., Bot. jurn., 1960, **45**, *7*, 1055—1059.
4. — Fiziol. rast., 1960, **7**, *2*, 234—237.
5. Lohmann K. u. Jendrassic L., Biochem. Z., 1926, **178**, 419.
6. Martin J. B. a. Doty D. M., Anal. Chem., 1949, **21**, *8*, 965—968.
7. Sikina A. P., Tr. in-ta Kot. AN Kaz. SSR, 1963, **16**, 136.

Institutul de biologie „Traian Săvulescu", Secția de fiziologie vegetală.

Primit în redacție la 24 martie 1969.

DINAMICA FOTOSINTEZEI ŞI ACUMULAREA PIGMENȚILOR CLOROFILIENI ÎN FENOFAZE SUB ACȚIUNEA UNOR FACTORI AGROTEHNICI

DE

M. ŞTIRBAN, GR. METAXA şi GH. ȚIRA

581.132.1

The chlorophyllian pigment accumulation and the intensity of apparent photosynthesis have been studied under the action of fertilizers, irrigation and dressing of the vine.

The manure and complex fertilizers, especially given together and also associated to irrigation, had a stimulative action.

It was also showed that photosynthesis was enhanced when the dressing of the vine was of a high form. It seems that this technique provided a better illumination and a more intense air circulation.

Literatura de specialitate din domeniul biochimiei şi fiziologiei aparatului fotoasimilator la vița de vie oferă extrem de puține date privind problema propusă, în care să se urmărească relația dintre dinamica pigmenților clorofilieni şi schimbul gazos din timpul fotosintezei. Tema a fost mai puțin abordată din lipsa unei corelații liniare, cu o valoare mai mult sau mai puțin constantă, între aceşti doi factori interdependenți. Pe de altă parte, aceasta duce la dificultatea desprinderii unor concluzii certe. Dar trebuie să remarcăm faptul că raportul cantitativ şi calitativ al pigmenților ne pune în legătură cu alte procese fiziologice de dependență, oferind o fructuoasă bază de interpretare.

Cercetările noastre s-au extins asupra a 3 factori deosebit de importanți : 1) factorii de nutriție, cercetați prin 6 variante cu moduri diferite de îngrăşare a solului ; 2) irigații în exclusivitate sau împreună cu administrarea de îngrăşăminte şi 3) sisteme de tăieri la vița de vie şi conducerea pe terase.

METODA DE LUCRU

Recoltarea frunzelor pentru determinarea pigmenților s-a făcut de pe un număr de 16 butuci, pentru fiecare variantă în parte, şi în aceeaşi zi pentru toate variantele. S-au recoltat minimum 30 de frunze pentru fiecare determinare, decupîndu-se din spațiile dintre

nervurile principale rondele de diametru cunoscut. Rondelele decupate s-au împărţit în 3 loturi, două pentru determinarea pigmenţilor şi un lot pentru determinarea conţinutului în apă. Am procedat la recoltarea de rondele pentru a putea raporta cantitatea pigmenţilor şi la unitatea de suprafaţă (foliară) asimilatoare. Aplicînd această metodă am putut aprecia simultan, pentru aceleaşi probe, cantitatea pigmenţilor la unitatea de suprafaţă asimilatoare, la unitatea de greutate exprimată în masă verde şi, respectiv, în masă uscată (13).

Extragerea şi determinarea pigmenţilor s-au făcut după o metodă publicată (3), (4), (5), (12), (13), avînd la bază principiile de calcul elaborate de T. W. Goodwin (1965) şi de S. Zalik şi S. Machlachlan (1966).

Determinarea fotosintezei s-a făcut după metoda de cîmp elaborată de I. V. Borodulina şi I. G. Kolovaeva. Măsurătorile s-au efectuat pe frunze aflate la acelaşi nivel al creşterii, la o zi după recoltarea probelor pentru pigmenţi.

S-au efectuat 4 determinări în principalele fenofaze ale viţei de vie: creşterea lăstarilor, înfloritul, creşterea bobului şi în timpul coacerii boabelor.

REZULTATE OBŢINUTE ŞI DISCUŢIA LOR

Experienţa privind influenţa îngrăşămintelor aplicate. Soiul experimentat a fost Feteasca regală

Particularităţile morfologice şi de creştere specifice ale viţei de vie, cu un sistem radicular foarte bine dezvoltat în profunzime, îi permit acesteia prospectarea unei zone adînci de sol, ceea ce îi conferă şi o mare adaptabilitate la soluri destul de sărace în straturile superficiale levigate. Acelaşi sistem îi permite viţei de vie, utilizînd şi apa freatică, o mai mare rezistenţă la secetele de scurtă durată, fără a suferi tulburări fiziologice grave. Este de aşteptat, deci, ca reacţia viţei la unul din tratamentele de nutriţie sau irigaţie, să aibă un prag de răspuns mai ridicat, cu o acţiune de durată mai lungă.

Admiţînd neuniformitatea structurală şi chimică a solului, am considerat edificatoare valoarea relativă a evoluţiei aparatului clorofilian şi nu valorile absolute, deoarece în fenofaza creşterii lăstarilor, cînd s-a efectuat prima determinare, se porneşte de la un cuantum diferit al pigmenţilor luaţi pe variante. În tabelul nr. 1 sînt incluse valorile medii ale determinărilor din cele 4 fenofaze, urmînd ca în text să se facă referiri la semnificaţia evoluţiei pigmenţilor de-a lungul ciclului de vegetaţie, deoarece spaţiul nu ne-a permis o reprezentare a tuturor determinărilor efectuate. Prima determinare din faza creşterii lăstarilor a găsit butucii variantelor 1, 3 şi 5 mai bine dezvoltaţi, cu o cantitate sporită de pigmenţi. Abia determinările ulterioare vor sesiza acţiunea îngrăşămintelor în fazele cînd viţa de vie are format un aparat foliar bine dezvoltat şi utilizează activ săruri din sol (2), (3), (11).

În faza înfloritului la martorul neîngrăşat se înregistrează o scădere a cuantumului clorofilei *a* raportată la greutatea proaspătă a frunzei. Sporuri semnificative se realizează la variantele 2 şi 4 unde s-au aplicat N şi P, respectiv, P şi K. Varianta 3, lipsită de aportul fosforului, a realizat o creştere mai mică a clorofilei *a*. Varianta căreia i s-a aplicat îngrăşăminte organice realizează o sporire medie. Se poate aprecia că în acest

Tabelul nr. 1

Cuantumul fotosintezei şi al pigmenţilor clorofilieni în funcţie de îngrăşămintele aplicate la soiul Fetească regală

Nr. variantei	Varianta	Valori medii pe 4 fenofaze								Conţinutul în apă %
		$mgCO_2/dm^2$ frunză	pigmenţi							
			mg/dm^2 frunză verde clorofilă		mg/100 g frunză verde clorofilă		mg/100 g frunză uscată clorofilă			
			a	*b*	*a*	*b*	*a*	*b*		
1	$N_0P_0K_0$/ha	230,8	27,8	10,9	1 775	686	5 776	2 472		70,96
2	$N_{80}P_{80}$ — /ha	232,0	22,1	8,8	1 531	601	6 095	2 312		70,50
3	N_{80} — K_{80}/ha	247,6	27,2	11,4	1 794	760	6 690	2 885		70,06
4	— $P_{80}K_{80}$/ha	238,4	21,0	11,2	1 316	538	5 528	2 304		71,71
5	$N_{80}P_{80}K_{80}$/ha	245,8	27,4	10,0	1 789	654	6 396	2 342		70,42
6	îngrăşăminte organice 40 t/ha	256,4	22,0	11,2	1 419	685	6 041	2 244		71,52

caz aportul fosforului este important în intervalul dintre creşterea lăstarilor şi înflorit, el fiind elementul comun în ambele variante. Această sporire cantitativă este şi mai bine exprimată la unitatea suprafeţei asimilatoare şi ea arată, de asemenea, valori ridicate şi în cazul raportării la masa uscată. Acest din urmă fapt este pus, pe de o parte, pe seama creşterii mai accentuate a grosimii mezofilului frunzei, în raport cu suprafaţa foliară, şi, pe de altă parte, pe seama sporirii conţinutului în apă al frunzei.

Sensibilitatea viţei de vie la carenţa fosforului tocmai în prima fază de vegetaţie, în care procesele biosintezei pigmenţilor sînt deosebit de active, îşi găseşte explicaţia în concepţia fotofosforilărilor a lui D. I. Arnon (1). Energia moleculelor macroergice de ATP este solicitată cu mare intensitate în procesele formative în primele fenofaze, consumul mult sporit în fosfor fiind evident faţă de fazele următoare, în care energia moleculelor de ATP este consumată cu precădere în reacţiile fotosintezei, planta avînd deja formaţi constituenţii celulari într-un grad optimal.

Determinările din fenofaza creşterii bobului atestă în continuare sporirea conţinutului în clorofilă, atît în raportarea la masa verde, cît şi la unitatea de suprafaţă asimilatoare, pentru toate variantele, exceptînd varianta 4 lipsită de aportul azotului. În variantele 2 şi 4, avînd comun dintre elementele N, P şi K doar fosforul, se observă o scădere a cantităţii pigmenţilor verzi raportaţi la masa uscată, valoare relativă ce este dată de reducerea mai accentuată a apei din frunze. La ultima determinare, la toate variantele s-a înregistrat o sporire a pigmenţilor verzi la unitatea de masă verde şi uscată şi o scădere a lor la suprafaţa foliară. În acest caz are loc o scădere a conţinutului în apă a frunzelor, precum şi o inversare a raportului în comparaţie cu prima fenofază, şi anume o creştere mai accentuată a frunzei în suprafaţă decît în grosime.

Într-o privire de ansamblu, se observă că sporirea cantitativă a pigmenţilor de-a lungul ciclului de vegetaţie s-a remarcat mai ales în

variantele în care era administrat azotul alături de P sau K sau în complexul N, P, K. Martorul, deşi a pornit de la un cuantum sporit al clorofilelor în prima fază a determinărilor, ulterior, a realizat sporuri inferioare. Varianta căreia i s-a administrat îngrăşămînt organic a înregistrat sporul cel mai mare în acumularea pigmenţilor de-a lungul ciclului de vegetaţie. Cu siguranţă că, în afara elementelor principale, în nutriţia viţei de vie îngrăşămîntul organic furnizează un complex de alte microelemente alături de bogata gamă de substanţe stimulatoare, al căror rol se dovedeşte a fi deosebit de important. Un efect mai puţin stimulator l-a avut aplicarea exclusivă a îngrăşămintelor fosfatice şi potasice pe întreaga perioadă a ciclului de vegetaţie.

Faptul că încă din fenofaza înfloritului în sinteza pigmenţilor se observă un ritm diferenţiat pe variante, mai mare la variantele care au pornit de la cuantumuri mai mici şi invers, dovedeşte, pe de o parte, marea forţă de absorbţie nutritivă a viţei de vie, capabilă să-şi refacă un echilibru biologic optim în decursul vegetaţiei, chiar dacă sub influenţa unor factori de nutriţie sau de altă natură unii butuci pornesc în primăvară cu un potenţial mai scăzut, iar pe de altă parte că factorii interni sînt în măsură să armonizeze acest echilibru, printr-o intensitate metabolică superioară. Fenomenul este cunoscut şi la indivizii panaşaţi, la care, în comparaţie cu indivizii normali, clorofila realizează, prin valori relative, un randament al fotosintezei superior clorofilei din frunzele nepanaşate, care se află într-o concentraţie mult mai mare.

Mersul fotosintezei în momentele determinărilor presupune condiţii asemănătoare ale temperaturii, concentraţiei bioxidului de carbon şi intensităţii luminoase şi el exprimă evoluţia acumulării pigmenţilor verzi (8). Prin valorile medii ale celor 4 fenofaze, fotosinteza aparentă se suprapune fidel pe curba evoluţiei clorofilei *b* prin oscilaţiile comune de mai mică amplitudine, dar ea exprimă şi mersul acumulării clorofilei *a*, doar că aceasta a suferit modificări cantitative mai importante. Existenţa aceluiaşi sens al mersului celor două procese, — dinamica pigmenţilor şi fotosinteza —, dar cu trepte de creştere neuniforme, îşi are explicaţia în specificul proceselor biologice. Pe fondul potenţialului fotosintezic al plantelor, exprimat prin cele două clorofile în primul rînd, sub influenţa îngrăşămintelor aplicate factorii lumină şi temperatură, sînt cei care în limitele acestui potenţial influenţează de asemenea valoric fotosinteza. Cuantumul fotosintezei măsurat în cele 4 fenofaze, exprimă o activitate fotosintetică, mai intensă în variantele 2, 3, 5 şi 6 (tabelul nr. 1). La toate variantele se observă o scădere a fotosintezei spre fenofaza coacerii depline, excepţie făcînd varianta cu îngrăşăminte organice. Se poate afirma că îngrăşămîntul organic, oferind un proces lent şi continuu de humificare, a favorizat prelungirea perioadei de vegetaţie, la un potenţial ridicat, chiar şi spre sfîrşitul ciclului de vegetaţie.

Valorile medii ale fotosintezei şi acumulării pigmenţilor din cele 4 fenofaze, incluse în tabelul nr. 1, arată că îngrăşămîntul organic şi îngrăşămintele minerale în componenţa cărora intră şi N (variantele 2, 3 şi 5) exercită o acţiune stimulatoare. În deosebi conţinutul mai mare al clorofilei *a*, raportat la substanţa uscată, indică această stimulare.

Experienţa privind influenţa irigatului pe parcele în care s-au administrat îngrăşăminte. Soiul experimentat a fost Traminer rose

Rezultatele înregistrate în cadrul variantelor irigate şi neirigate, în condiţiile speciale ale verii anului 1968, pot fi considerate mai puţin expresive şi concludente (tabelul nr. 2).

Tabelul nr. 2

Cuantumul fotosintezei şi al pigmenţilor clorofilieni în funcţie de irigaţii

Nr. variantei	Varianta	Valori medii pe 4 fenofaze								Conţinutul în apă %
		mg CO_2/dm² frunză	pigmenţi							
			mg/dm² frunză verde clorofilă		mg/100 g frunză verde clorofilă		mg/100 g frunză uscată clorofilă			
			a	*b*	*a*	*b*	*a*	*b*		
1	neirigat — îngrăşăminte organice + NPK	290,5	34,0	12,5	2 168	984	7 532	3 551		70,48
2	neirigat şi neîngrăşat	274,7	32,0	13,0	2 230	910	7 575	3 700		71,30
3	irigat + îngrăşăminte organice + NPK	266,1	30,8	12,3	2 191	890	7 707	3 203		71,38
4	irigat şi neîngrăşat	231,3	31,6	12,4	2 061	834	6 977	2 750		70,60

În timpul secetei din primăvară, prelungită numai pînă în luna mai, straturile profunde ale terenului prospectate de rădăcini nu au pierdut apa sub limita capacităţii de a fi absorbite. A urmat apoi o perioadă umedă cu ploi intense, eliminînd practic utilitatea irigaţiilor. În aceste condiţii se observă mai pregnantă influenţa îngrăşămintelor administrate.

Cuantumul pigmenţilor verzi în momentul primei determinări, la cele 4 variante, exprimau valori mai uniforme datorită unei mai mari omogenităţi biologice al lotului experimental, ceea ce ne-a permis o mai bună evidenţiere a acţiunii îngrăşămintelor şi irigatului.

Ca o consecinţă a precipitaţiilor abundente, cu un mai accentuat proces de levigare a sărurilor uşor solubile la variantele neîngrăşate şi neirigate, dar mai ales neîngrăşate şi irigate se observă o sporire accentuată a apei din frunze. Se constată astfel fenomenul de scădere a cantităţii relative a pigmenţilor raportaţi la masa verde şi suprafaţa foliară în funcţie de procentul mare al pigmenţilor care revin pe unitatea de greutate substanţă uscată. Administrarea îngrăşămintelor, care au creat o mai mare concentrare de substanţe nutritive, în condiţiile unui sol saturat cu apă, au determinat concentraţii optimale absorbţiei sărurilor minerale. S-a putut realiza astfel şi un echilibru hidric al frunzelor, exprimat printr-o scădere progresivă a conţinutului lor în apă. În consecinţă, scăderea concentraţiei pigmenţilor verzi este mai redusă la variantele la care s-au aplicat îngrăşăminte, irigate sau neirigate, în intervalul dintre fenofaza creşterii frunzelor şi înflorit, pentru

ca apoi să crească progresiv pînă în faza coacerii depline. Expresia este valabilă atît în cazul raportării la masa verde, cît şi la suprafaţa foliară.

Între fenofaza înflorit şi creşterea bobului, pigmenţii raportaţi la masa uscată rămîn la valori aproape constante, ca urmare a scăderii conţinutului în apă al frunzelor. Se observă apoi o creştere a lor spre perioada coacerii depline, ca urmare a procesului semnalat şi în prima experienţă, şi anume acela de creştere mai accentuată a frunzei în suprafaţă decît în grosime.

Faptul că varianta în care s-au aplicat irigaţii fără îngrăşăminte a realizat cel mai mic cuantum de pigmenţi verzi din cele 4 fenofaze exprimă, în condiţiile acestui an, intensul proces de levigare (tabelul nr. 2).

Experienţa privind influenţa tăierii şi conducerii viilor pe terase. Soiul experimentat a fost Chasselas d'Oré

Cuantumul pigmenţilor la prima determinare, în fenofaza creşterii lăstarilor, a oferit valori mai apropiate între variante, şi în cazul acestei experienţe. Evoluţia sintezei pigmenţilor verzi arată o sporire cantitativă progresivă mai mare la variantele cu tăiere clasică şi la coardele de la baza butucilor din varianta cu formă înaltă semiîngropată. Credem că aici asistăm la un fenomen compensatoriu de sporire a cantităţii pigmenţilor, ceea ce permite realizarea unui potenţial fotosintetic ridicat în condiţiile unei temperaturi mai scăzute şi o aeraţie deficitară faţă de etajul superior.

Cuantumul mai scăzut al pigmenţilor în cadrul formei înalte Lenz-Moser întăreşte credem aceeaşi idee, condiţiile pentru desfăşurarea fotosintezei fiind mai favorabile. Faptul că în cazul formei înalte semiîngropate pe aceiaşi butuci frunzele de pe coardele de la bază au înregistrat un conţinut sporit de pigmenţi, pe cînd cele de pe coardele etajului superior au acumulat mai puţini pigmenţi, faţă de sporirea masei vegetative şi a suprafeţei foliare, poate fi explicat de asemenea prin procesul compensatoriu (tabelul nr. 3). Se remarcă totodată reducerea accentuată a conţinutului

Tabelul nr. 3

Cuantumul fotosintezei şi al pigmenţilor clorofilieni în funcţie de tăierea şi conducerea viilor pe terase

Nr. variantei	Varianta	Valori medii pe 4 fenofaze							Conţinutul în apă %
		mg CO_2/dm² frunză	pigmenţi						
			mg/dm² frunză verde clorofilă		mg/100 g frunză verde clorofilă		mg/100 g frunză uscată clorofilă		
			a	*b*	*a*	*b*	*a*	*b*	
1	tăiere clasică	235,1	26,2	9,5	1 683	595	5 548	1 853	67,82
2	formă înaltă Lenz-Moser	267,9	20,8	9,8	1 526	726	5 159	2 538	68,94
3	formă înaltă semiîngropată; vîrful butucului	—	23,8	11,0	1 565	686	4 840	1 725	65,35
4	formă înaltă semiîngropată; baza butucului	239,4	24,0	9,2	1 733	771	6 263	2 952	71,27

în apă la formele înalte (etajul superior), între fenofazele înflorit şi creşterea bobului, marcate de o diminuare a raportului dintre pigmenţii verzi şi substanţa uscată. Fotosinteza la aceste variante, înscriind valori superioare, atestă randamentul fotosintetic sporit al pigmenţilor în condiţiile unei aeraţii bune şi iluminări optimale.

În *concluzie* se poate afirma că, împotriva factorilor pedoclimatici destul de oscilanţi în condiţiile experienţelor în teren, influenţa anumitor manifestări care modifică procese fiziologice importante, ca aceea a fotosintezei, poate fi implicată în contextul abordării complexe a influenţei mediului.

BIBLIOGRAFIE

1. Arnon D. I., *Photosynthetic Phosphorylation: Facts and Concepts*, in *Biochemistry of Cloroplasts*, ed. Goodwin T. W., Acad. Press, Londra—New York, 1967, **II**, 461—503.
2. Dorohov B. N. i Grozov D. N., Pomicultura, Viticultura şi Vinificaţia Moldovei, 1966, *11*, 31—33.
3. French C. S., *The Chlorophyll in vivo and in vitro*, in *Encyclopedia of Plant Physiology*, sub red. Rhuland W., Springer Verlag, Berlin—Göttingen—Heidelberg, 1960, **V**, *1*, 252—293.
4. Glover J., *Colorimetric, Absortimetric and Fluorimetric Methods*, in *Moderne Methoden of Plant Analysis*, sub red. Paech K. şi Tracey M. V., Springer Verlag, Berlin—Göttingen—Heidelberg, 1956, **I**, 149—241.
5. Hager A. a. Bertenrath T. M., Planta, 1966, *69*, 198—217.
6. Hinkle O. A. a. Eisenmenger W. S., Soil Sci., 1950, **70**, *3*, 213—220.
7. Jacob Magdalena, *Cercetări asupra variaţiei diurne şi sezoniere a intensităţii fotosintezei la viţa de vie*, Teză doctorat, Bucureşti, 1958.
8. Kakhnovich L. V. i Khodorenko L. A., Fiziol. rast., 1964, **11**, *5*, 933—936.
9. Kodenka A. N. i Erighia V. I., Vinodelie i vinogradarstvo SSSR, 1953, *8*, 33—37.
10. Nishida K., Physiol. Plantarum, 1962, *15*, 47—58.
11. Romanciuk P. S., Fiziol. rast., 1958, **5**, *5*, 400—408.
12. Smith I. H. C. a. Benitez A., *Chlorophylls; Analysis in Plant Materials*, in *Modern Methods of Plant Analysis*, sub red. Paech K. şi Tracey M. V., Springer Verlag, Berlin—Göttingen—Heidelberg, 1955, **IV**, 142—195.
13. Ştirban M. şi Frecuş Gh., St. şi cerc. biol., Seria botanică, 1968, **20**, *1*, 69—75.
14. Tavadze P. G., Vinodelie i vinogradarstvo SSSR, 1952, **5**, 31—33.

Centrul de cercetări biologice,
Secţia de fiziologia plantelor
şi
Sectorul de citofiziologie
şi
Staţiunea experimentală horticolă Blaj.

Primit în redacţie la 23 aprilie 1969.

FĂINAREA SOLANACEELOR ÎN ROMÂNIA

DE

ANA HULEA, I. DINESCU şi V. LEMENI

581.2.4 : 582.951.4

En 1964 on a signalé pour la première fois en Roumanie un mildiou sur quelques plantes de la famille de Solanacées, cultivées dans les serres, dans les cultures sous verre et au champ. La maladie se manifeste tant sur les jeunes plantes que sur celles plus avancées en végétation, en attaquant le limbe des feuilles, les sépales et les jeunes fruits. Comme agent pathogène on a identifié le champignon *Leveillula taurica* (Lév.) Arnaud, sous la forme conidienne *Oidiopsis taurica* (Lév.) Salmon.

Dans ce travail on décrit les symptômes de la maladie, les conditions d'apparition et on présente quelques mesures prophylactiques et de lutte.

În 1964 s-a semnalat pentru prima dată în serele şi răsadniţele Staţiunii legumicole Ţigăneşti (jud. Ilfov) o boală cu aspect de făinare, întîi la plăntuţele de ardei iute şi apoi pe plantele mature de ardei iute şi ardei gras (*Capsicum annuum* K.), ca şi pe cele de gogoşari şi de vinete (*Solanum melongena*). Boala a apărut prin luna februarie şi a progresat continuu pînă în luna iunie, trecînd şi la plantele mai mari aflate în diferite faze de dezvoltare.

În acelaşi an, în august s-a găsit această boală şi în serele şi cîmpurile Staţiunii experimentale Işalniţa (jud. Dolj) pe hibridul de tomate (*Solanum lycopersicum* Mill.) nr. 10 × Bizon. Aici atacul s-a manifestat, de asemenea, foarte rapid, astfel că pînă la sfîrşitul lunii septembrie 70% din plante au fost infectate. În anii următori, făinarea a fost semnalată şi pe tomatele din sere din diferite zone ale ţării.

După indicaţiile din literatură această boală este relativ puţin răspîndită pe glob. A fost găsită în Japonia (5), R.A.U. (3), în Italia (Sicilia) (2), în Israel şi Tunis (4), pe ardei, tomate şi vinete. G a b r i e l l e   G o i d a n i c h (2) a semnalat-o, de asemenea, pe susan şi anghinare.

Unii autori străini consideră această boală ca periculoasă, deoarece produce pierderi grave prin defolierea şi moartea culturilor atacate.

Simptome. Făinarea solanaceelor s-a manifestat pe toate organele aeriene ale plantelor, dar cu deosebire pe limb. Primul semn de îmbolnăvire pe ardei, vinete şi tomate a fost apariţia unor pete decolorate (gălbui) vizibile mai ales pe faţa superioară a frunzelor (fig. 1 şi 2), neregulate ca

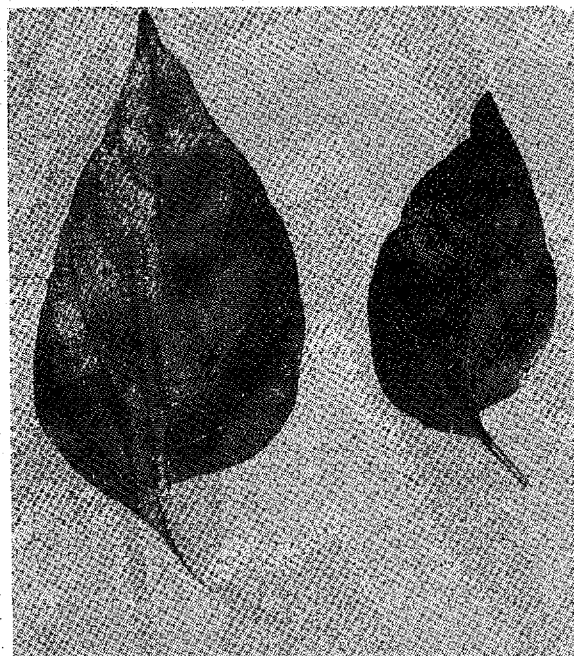


Fig. 1. — Frunze de ardei gras atacate de *Leveillula taurica* (Lév.) Arnaud.



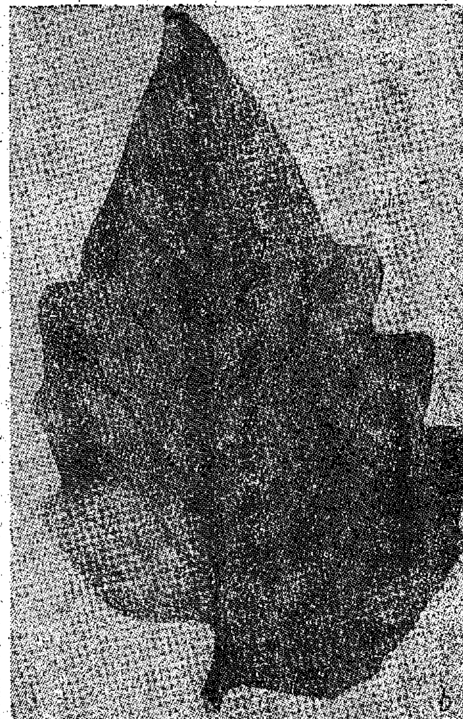


Fig. 2. — Frunză de tomate, atacată de *Leveillula taurica* (Lév.) Arnaud.
(a); o foliolă mărită pentru a se vedea pulberea de făinare de pe partea inferioară (b).

formă şi dimensiuni, difuze în ceea ce priveşte conturul. Pe partea inferioară a frunzelor, în dreptul acestor pete, a apărut o pîslă fină, cenuşiu-albicioasă, cu aspect de făinare. Cu timpul, petele şi pîsla s-au extins pe porţiuni din ce în ce mai mari din frunze şi au trecut pe peţiol, sepale şi chiar pe fructele tinere îndeosebi la ardeiul iute. Ca urmare, frunzele atacate s-au

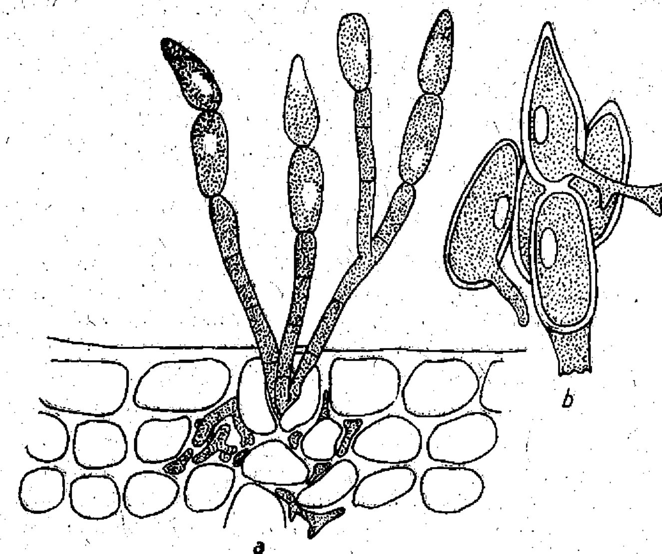


Fig. 3. — *a*, Conidiofori şi conidii de *Leveillula taurica* (Lév.) Arnaud; *b*, conidii, germinate (mărite).

îngălbenit complet, s-au zbîrcit şi cele mai multe au căzut. Fructele de pe plantele puternic atacate au rămas mici, s-au brunificat şi au căzut. Unele dintre ele au crăpat lăsînd să se vadă seminţele.

La tomate şi vinete simptomele de pe frunze sînt foarte asemănătoare în ceea ce priveşte apariţia de pete decolorate de diferite dimensiuni şi dezvoltarea fructificaţiilor patogenului pe partea lor inferioară. Dacă temperatura nu depăşeşte 24°C, iar umiditatea trece de 80% frunzele puternic infectate se usucă, se zbîrcesc, acoperindu-se pe faţa inferioară cu o pulbere albă, cu aspect făinos. Fructele de pe tufele puternic infectate rămîn mici şi anormale, astfel încît producţia este mult scăzută.

Atacul se manifestă la început pe frunzele de la bază şi progresează spre vîrf, ducînd la desfrunzirea completă a tufelor de ardei, gogoşari, vinete şi tomate.

Agentul patogen. Ca agent patogen al făinării a fost identificată ciuperca *Leveillula taurica* (Lév.) Arnaud. În condiţiile în care s-a dezvoltat boala la noi, ciuperca patogenă a format numai conidiofori şi conidii de tip *Oidiopsis taurica* (Lév.) Salm. (= *Ovulariopsis cygnarae* (Ferr. et Massa) Cicc.). Forma de peritecii nu a fost găsită.

Miceliul ciupercii este hialin, ramificat şi trăieşte în stratul de celule epidermice ale plantei-gazdă, fiind concentrat mai ales în jurul stomatelor (fig. 3); poate pătrunde însă şi printre celulele ţesutului lacunar învecinat.

Conidioforii ies afară prin stomate în grupuri de cîte 2—4; ei sînt drepţi, simpli sau puţin ramificaţi, cu pereţi transversali şi separă la capăt cîte o conidie mare, hialină, ovoid-cilindrică sau piriformă, cu capătul liber mult îngustat sau chiar ascuţit. De regulă conidiile se dezvoltă solitar, uneori însă apar şi cîte două înlănţuite. Conţinutul conidiilor este granulat, şi cu 1—3 picături mari de grăsime. În unele conidii conţinutul protoplasmatic este adunat spre centru sub forma unor cordoane groase.

Conidioforii măsoară 225—254 × 6—7,5 μ, conidiile de pe ardei au 45—66 × 9—13,5 μ, iar cele de pe tomate 32—63 × 10—18 μ. Dimensiunile găsite de noi sînt mai mici decît cele indicate de Y a s u H o m m a (6) pe ardei, după care conidiile măsoară 50,4—72 × 14,4—21,6 μ, şi mai mari decît cele indicate de G. G o i d a n i c h (2) pe susan (16,5—48,5 μ).

Germinaţia se face prin emiterea unui filament pe la capătul inferior al conidiei (fig. 3).

Condiţiile în care a apărut boala. Temperatura în seră, în perioada în care a fost semnalată apariţia bolii, a oscilat între 18 şi 24°C, iar umiditatea între 70 şi 87%. Boala a fost favorizată şi de densitatea mare a plantelor. În august, în cîmp, temperatura medie a fost de 20°C, şi în septembrie de 15,8°C, iar precipitaţiile s-au ridicat la 53,6 mm, în august, şi la 34,8 mm, în septembrie. Ciuperca *Leveillula taurica* se dezvoltă deci în condiţii destul de variate.

Făinarea solanaceelor se propagă de la o plantă la alta cu ajutorul conidiilor, care se dezvoltă în număr foarte mare şi care sînt purtate de curenţi dintr-un loc într-altul. De la an la an se transmite prin conidii sau prin miceliul aflat pe resturile de plante din sol.

În literatură, ciuperca *Leveillula taurica* este citată ca un sapro-parazit care trăieşte pe plantele slăbite sau chiar uscate. În sera de la Ţigăneşti, ca şi în cîmpurile de la Işalniţa, ciuperca a infestat numai plantele verzi, normal dezvoltate, provocînd îngălbenirea şi uscarea acestora, comportîndu-se deci ca un parazit.

Măsuri de prevenire şi de combatere. Stropirile cu Karathane (dinocap) în concentraţie de 0,05—0,1%, cu Kumulus sau cu Thiovit, pe bază de sulf muiabil, în concentraţie de 0,4%, precum şi cele cu Morestan 0,04% dau foarte bune rezultate, extinderea făinării fiind oprită după 3—4 tratamente şi, ca urmare, producţia revenind la normal. Stropirile trebuie aplicate imediat ce s-a observat apariţia primelor pete, continuîndu-se la interval de 10—15 zile, pînă la oprirea completă a atacului.

După datele din literatură rezultă că şi produsele pe bază de zineb 0,4% dau rezultate bune atît în seră, cît şi în cîmp.

Pentru prevenirea apariţiei făinării solanaceelor sînt necesare şi unele măsuri de igienă culturală, între care izolarea primelor plante atacate pentru a se evita răspîndirea conidiilor în seră este foarte indicată; imediat ce se constată apariţia bolii în seră sau răsadniţe se va ridica temperatura cu 2—3°C peste 24°C, iar umiditatea se va reduce sub 75%. Se va evita de asemenea excesul de umiditate în sol.

Nu se va folosi sămînţă provenită de la plantele infectate.

Solul din sere şi din răsadniţele în care a apărut făinarea se va dezinfecta cu formalină sau mai bine se va înlocui. Dezinfectarea se mai poate face cu Faltan sau Captan (Orthophaltan, Orthocid 50 etc.) în concentraţie de 0,6—0,8% sau chiar cu sulfat de cupru 1%.

În cîmp se recomandă rotaţia culturilor, evitînd cultivarea solanaceelor cel puţin 2 ani pe terenul pe care s-a constatat atacul. Igiena culturală urmată de arătura adîncă a solului pentru a îngropa fragmentele de plante căzute pe sol, ca şi combaterea buruienilor în timpul vegetaţiei, printre care şi cele din familia *Solanaceae* care servesc de gazde intermediare, constituie de asemenea măsuri importante pentru prevenirea atacului de făinare la ardei, vinete, tomate etc.

BIBLIOGRAFIE

1. ARNAUD C., Annal. Epiphyt., 1921, **7**, 92.
2. GOIDANICH G., *Manuale di Patologia vegetale*, Ed. Agricole, Bologna, 1954, **2**, 553.
3. JURGEN K. R., Bull. phytosanitaire de la FAO, 1962, **10**, *6*, 124.
4. MESSIAEN C. M. et LAFON R., INRA (Paris), 1963, 75.
5. SKORIĆ V., *Erysyphaceae Croatiae*, Glosnik za Sumska Pokuse, Zagreb, 1926, 56.
6. YASU HOMMA, *Erysyphaceae of Japan*, Sapparo, 1937, 432.

Institutul central de cercetări agricole, Secţia de protecţia plantelor.

Primită în redacţie la 8 mai 1966.

MICROMICETE NOI DIN ROMÂNIA

DE

C. SANDU-VILLE,

MEMBRU CORESPONDENT AL ACADEMIEI REPUBLICII SOCIALISTE ROMÂNIA

M. RUSAN, VIORICA IACOB, ECATERINA GUŢU şi AL. MANOLIU

582.2

The list includes ten new records (*Chaetomium funicola, Pyrenophora hispida, Phoma nebulosa, Phomopsis viridarii, Septoria polygalicola, Coniothyrium sarothami, Microdiploidia fraxini, Colletothrichum glycines, Gonatobotrys ramosa, Tubercularia magnoliae*) for the Romanian flora.

Cercetările întreprinse de noi în diferite regiuni naturale ale ţării au dus la rezultate interesante din punct de vedere floristic. În nota de faţă prezentăm încă un număr de zece specii de micromicete recoltate în diferite localităţi din România.

1. **Chaetomium funicola** W. B. Cooke et C. G. Shaw, Western Fungi, III, in Mycologia, XXXII/9,512 (1952).

Pe frunze, pe tecile frunzelor şi pe pănuşi de *Zea mays* L., la Podul Iloaiei (jud. Iaşi), 15. IX. 1968. Periteciile negricioase, pieloase, cu două feluri de peri : unii ţepoşi şi bruni, alţii tot ţepoşi, dar dihotomic ramificaţi. Periteciile sferice au diametrul cuprins între 65 şi 165 µ, cel mai frecvent în jur de 100 µ. Ţepii : 200–315 × 4,5–5 µ ; ascosporii : 5–7,5 × 3,8 –5,1 µ ; toate caracterele corespund, dar periteciile sînt mai mici (nu ajung niciodată la 250 µ, cum se indică în bibliografie).

A mai fost găsită şi pe cariopse de *Triticum vulgare* Vill., tot la Podul Iloaiei (jud. Iaşi), 20.X.1968.

2. **Pyrenophora hispida** (Niessl) Sacc., Syll. Fung., II, 284 (1883).

Pe tulpini moarte de *Artemisia absinthium* L., în oraşul Gheorghe Gheorghiu-Dej (jud. Bacău), 28.V.1968. Periteciile, sferice, puternic turtite şi umbilicate, în diametru de 280–350 µ, apar asociate ; ascele cilindrice, scurt-pedunculate şi puţin măciucate de 90–120 × 21,3–26,4 µ ; sporii, 24,6–33 × 10,6–13,2 µ, dispuşi pe unul sau două rînduri, sînt împărţiţi în două jumătăţi inegale, cu 6–7 pereţi transversali şi rar 2 pereţi longitudinali incompleţi, strangulaţi în dreptul pereţilor şi puţin ascuţiţi la capete.

3. **Phoma nebulosa** (Pers.) Berk., Outl., 314 (1860).
Pe tulpini moarte de *Reseda luteola* L., în oraşul Gheorghe Gheorghiu-Dej (jud. Bacău), 25. VIII. 1968. Picnidiile rare, sferice, cu pereţi subţiri, de culoare brun-gălbuie, pînă la 150 μ în diametru. Sporii aproape cilindrici, rotunjiţi la capete: 6—9 × 2—3 μ, cu două picături uleioase.

4. **Phomopsis viridarii** (Sacc.) Trav. et Spessa, Bull. Soc. Brot., XXV, 178 (!).
Pe ramuri uscate de *Magnolia grandiflora* L., la Iaşi, 4. IV. 1968. Picnidii cu picnospori caracteristici. Picnidiile: 80—120 μ. Sporii: 6—9 × 2—2,5 μ.

5. **Septoria polygalicola** Hollos, Ann. Mus. Nat. Hung., VIII, 392 (1910).
Pe tulpini uscate de *Polygala comosa* Schk., în oraşul Gheorghe Gheorghiu-Dej (jud. Bacău), 28.V.1968. Picnidiile dispersate, sferice, turtite, scufundate în substrat, cu pereţi foarte subţiri, formaţi din 1—2 straturi de celule galben-brunii, mai întunecate în jurul porului de eliminare, de 70—180 μ, cele mai multe de 100—120 μ în diametru, cu un por larg de 20—30 μ; sporii filamentoşi, evident semilunari, puţin curbaţi, hialini, mai ascuţiţi către extremităţi, unicelulari, de 16,5—26,4 × 1,5—2 μ, cei mai mulţi de 20—30 × 2 μ.

6. **Coniothyrium sarothamni** (v. Thüm.) Sacc., Syll. Fung., III, 308 (1884).
Pe ramuri uscate de *Sarothamnus scoparius* (L.) Wimm., care au iernat, la Ilişeşti (jud. Suceava), 31.VIII.1968. Picnidiile numeroase, negre, dispersate, sferic-turtite. Sporii, eliminaţi în cordoane, sînt mai mult sau mai puţin elipsoidali, rotunjiţi la capete, 2—5 × 2—3 μ.

7. **Microdiplodia fraxini** Died., Kr. Fl. Mark Brandenb., IX, 594 (1915).
Pe ramuri uscate de *Fraxinus excelsior* L. f. *pendulina*, la Iaşi, 16. V. 1967. Picnidiile, scufundate în scoarţă, devin evidente prin sfîşierea acesteia, sînt destul de lax dispersate, de 280—360 μ în diametru. Sporii sînt cilindrici, uneori elipsoidali, cu capetele rotunjite, nestrangulaţi, galben-brunii, de 7,5—10 × 3,3—4,5 μ.

8. **Colletotrichum glycines** Hori apud Lehmann et Wolf, J. of agric. res., XXXIII, 318—390 (1926).
Pe tulpini de *Soja hispida* Moench, la Podul Iloaiei (jud. Iaşi), 20. X. 1968. Conidii: 18—25 × 2,5—4 μ.

9. **Gonatobotrys ramosa** Riess, in Fries, Beitr., II, 44, tab. V, fig. 22—23 (1852) et Sacc., Syll. Fung., IV, 169 (1886).
Pe tecile frunzelor şi pe pănuşile de *Zea mays* L., la Podul Iloaiei (jud. Iaşi), 15. IX. 1968. Conidii ovoidale, mai ascuţite la un capăt şi mai rotunjite la celălalt, de 13,2—18 × 6—10 μ.

10. **Tubercularia magnoliae** Pers., in Fries, Syst. Index, 197 (1832).
Pe ramuri de *Magnolia grandiflora* L. debilitate de ger, la Iaşi, 4. IV. 1968. Lagăre de spori foarte mici, abia de 1 mm în diametru, proeminente, dar înconjurate de periderm la bază, de culoare castanie închis. Conidii caracteristice genului *Tubercularia*, variind ca dimensiune între 6 şi 10 × 3 μ, drepte sau puţin semilunar curbate, rotunjite la capete şi cu conţinut granular.

BIBLIOGRAFIE

1. ALLESCHER A., in RABENHORST, *Kryptogamenflora Deutschlands*, Leipzig, 1901, **VI**; 1903, **VII**.
2. BONTEA VERA, *Ciuperci parazite şi saprofite din R.P.R.*, Bucureşti, 1953.
3. DIEDICKE H., *Kryptogamenflora Mark Brandenburg*, Leipzig, 1915, **IX**.
4. OUDEMANS C., *Enumeratio systematica fungorum*, Haga, 1919, **I**; 1920, **II**; 1921, **III**; 1923, **IV**.
5. WINTER G., in RABENHORST, *Kryptogamenflora Deutschlands*, Leipzig, 1887, **II**.

Institutul agronomic „Ion Ionescu de la Brad" Iaşi.

Primit în redacţie la 26 mai 1969.



ACAD. T. BORDEIANU

Ştiinţa agricolă românească a pierdut la 19 martie 1969 pe unul dintre cei mai buni specialişti în horticultură, pe academicianul profesor doctor-docent T. Bordeianu.

T. Bordeianu s-a născut la 16 februarie 1902 în comuna Marşeniţa.

În anul 1923, după absolvirea liceului, a urmat cursurile şcolii superioare de agricultură de la Herăstrău.

După studii întreprinse cîţiva ani ca bursier în Germania asupra problemelor de pomicultură, legumicultură şi industrializare a fructelor, obţine în anul 1939 titlul de doctor în ştiinţe agronomice cu lucrarea *Influenţa îngrăşămintelor chimice şi a gunoiului de grajd asupra vegetaţiei şi productivităţii mărului „Parmain d'or"*. Această direcţie de cercetare rămîne apoi în preocuparea sa timp de 30 de ani.

Între anii 1927 şi 1941 a lucrat ca specialist sau ca director al pepinierelor Goleştii-Badii şi Bucovina-Sirăuţi, apoi ca inspector horticol şi mai tîrziu ca şef de serviciu în Ministerul Agriculturii şi Domeniilor.

După 1941 își începe cariera didactică și științifică, întîi în calitate de conferențiar, iar apoi ca profesor (1948—1958) la Facultatea de agronomie din București (astăzi Institutul agronomic „N. Bălcescu"). Paralel, din 1942 conduce cercetările de pomicultură în Secția de hortiviticultură și mai tîrziu (1949) în Secția de horticultură înființată pe lîngă fostul Institut de cercetări agronomice din București. În această calitate depune o deosebită activitate de organizare a rețelei de stațiuni pomicole și legumicole, de amenajare a terenurilor experimentale și a colecțiilor, de închegare a planurilor tematice, de formare a cadrelor tinere de cercetare.

După reorganizarea cercetărilor agricole în anul 1960, activitatea sa științifică se desfășoară în Institutul de cercetări hortiviticole și apoi, din 1967, în cadrul Institutului pentru pomicultură ca director general, muncind cu aceeași rîvnă cu care lucrase și cu 20 de ani mai înainte, dar îmbogățit cu o vastă experiență în aplicarea primelor măsuri organizatorice.

În toată cariera sa didactică și științifică a avut o activitate publicistică deosebit de rodnică, concretizată în peste 435 de titluri: lucrări cu caracter original, manuale pentru învățămîntul superior și cadrele tehnice, referate prezentate în țară și străinătate asupra problemelor de organizare a cercetării sau a producției horticole, broșuri de popularizare, recenzii etc.

Pentru meritele sale științifice și didactice a fost ales în anul 1955 membru corespondent al Academiei și apoi, în 1963, membru activ.

Din anul 1949, îndrumat de prof. Tr. Săvulescu, a inițiat și a condus, în cadrul Colectivului de pomologie al Academiei, publicarea lucrării monografice *Pomologia R.P.R.* și apoi *Pomologia Republicii Socialiste România*, în 8 volume, adunînd și sistematizînd în această monumentală operă științifică, foarte utilă producției, toată experiența de peste 20 de ani a celor mai buni cercetători în pomicultură în comparație cu cercetările efectuate în alte țări.

Ca lucrări mai importante de specialitate trebuie să mai amintim și monografiile *Mărul și părul* și *Tratatul de pomicultură specială* (scris în colaborare), pentru care a obținut premiul „Gheorghe Doja" al Academiei.

Lucrările și conferințele sale de popularizare îl situează printre cei mai activi propagandiști ai științei agricole.

T. Bordeianu a fost și membru în colectivele de redacție ale multor reviste, printre care mai importante sînt: „Revue roumaine de Biologie — Série de Botanique", „Studii și cercetări de biologie — Seria botanică", „Grădina, via și livada", actualmente „Revista de horticultură și viticultură".

Pe plan internațional, meritele profesorului și omului de știință T. Bordeianu au fost unanim recunoscute prin alegerea sa ca membru activ al Societății internaționale de științe horticole, prin reprezentarea țării noastre la diferite reuniuni internaționale, prin publicarea de numeroase lucrări în revistele străine de specialitate.

Nu ne-am socoti datoria împlinită față de T. Bordeianu dacă la încheierea acestui necrolog nu am aminti cîteva trăsături ale personalității sale.

Deși nu a avut o sănătate robustă, voința-i dîrză de a realiza cît mai mult a dezlănțuit o putere de muncă impresionantă chiar pînă în ultimele zile ale vieții sale.

Întreaga sa viață a fost un exemplu de promptitudine în muncă, de probitate și obiectivitate față de colaboratori, de înțelegere adîncă a posibilităților fiecăruia după aptitudinile sale, după condițiile de trai și familiale, după modul său de adaptare la cercetarea științifică, la munca de teren, care mai ales în anii începutului a fost dusă în condiții grele.

Tineretul i-a răspuns cu entuziasm, iar colegii săi și cei mai în vîrstă l-au admirat pentru armonia calităților sale sufletești și intelectuale.

Prin dispariția lui T. Bordeianu ne părăsește un specialist de mare valoare, un om de suflet cu deosebite calități, al cărui gol va fi greu de împlinit.

Acad. Alice Săvulescu

D. D. VERDEREVSKI, *Immunitet rastenii k infekționim zabolevaniam* (*Imunitatea plantelor la bolile infecțioase*), Izd. „Kartia Moldovenească", Chișinău, 1968, 216 p.

Cartea reprezintă o sinteză a principiilor teoretice ale imunității plantelor față de agenții infecțioși și a realizărilor experimentale ale autorului, binecunoscut specialist în acest domeniu.

Prima parte a cărții tratează despre imunitatea antimicrobiană nespecifică. Acest tip de imunitate este propriu tuturor viețuitoarelor și constituie cauza pentru care, în ciuda existenței unui număr atît de mare de microorganisme ce întîlnesc organismele vegetale, numai un foarte mic număr dintre acestea se îmbolnăvesc. Imunitatea nespecifică se bazează pe un complex de proprietăți naturale ale plantei, ca preexistența unor substanțe antimicrobiene, acționînd prin diferite mecanisme, sau formarea de barieri fiziologice sau mecanice în calea răspîndirii acestora, în cazul că au reușit să pătrundă. În concepția autorului, care se bazează pe ideile lui Mecinikov asupra imunității în lumea vie, imunitatea vegetală nespecifică reprezintă baza generală, naturală, a dezvoltării imunității vegetale specifice, în procesul evoluției de la saprofitism la parazitism.

Acest proces face obiectul părții următoare, în care autorul, după circumscrierea principalelor categorii de microorganisme, discută linia, fazele și eventualele mecanisme de evoluție a ciupercilor și bacteriilor de la saprofitism la parazitism. Etapele acestei evoluții se deosebesc prin poziția microorganismului pe plantă și, în consecință, prin modul de nutriție, dar se bazează pe mecanismul adaptării acestora la compușii chimici naturali nocivi pe care-i conțin țesuturile gazdei.

Următorul capitol este dedicat apariției și caracteristicilor tipului de imunitate denumit de autor „imunitate specifică". El pune la baza apariției acesteia eterogenitatea populației. Imunitatea specifică va apărea acolo unde va exista o potrivire între patogen și gazdă, în sensul ca primul să fie capabil să depășească anumite bariere ale imunității nespecifice și în contact cu mediul celular învadat să se adapteze la acesta. O deosebită importanță este acordată acțiunii toxinelor elaborate de paraziți (exclusiv virusurile), și anume atunci cînd se găsesc în concentrații mici, avînd acțiune de stimulare a proceselor metabolice din celule-gazdă. Se tratează, de asemenea, mecanismele bazate pe substanțele toxice pentru paraziți, preexistente sau care iau naștere în urma prezenței acestora (antibios, fitoalexine ș.a.). Capitolul, bogat ilustrat cu date experimentale, se încheie cu un rezumat al concepției autorului cu privire la modul de trecere de la nutriția saprofită la cea parazită, precum și la particularitățile principale ale reacției de hipersensibilitate.

Problema rezistenței față de virusurile fitopatogene face obiectul unui capitol separat. În esență, deși infecția virală are o serie de particularități datorită deosebirilor esențiale dintre virusuri și celelalte tipuri de paraziți, autorul conchide, pe baza cercetărilor școlii pe care o conduce, că imunitatea față de infecția virală se supune acelorași legi care determină dezvol-

tarea imunității față de microorganismele fitopatogene. Acestea au un caracter general biologic și au fost elaborate încă de către Mecinikov. Capitolul este scris într-un spirit riguros și critic. Accentul se pune pe proprietățile antivirale naturale ale țesuturilor sensibile și rezistente. Modul comparativ de tratare înlesnește înțelegerea acestor fenomene, asupra cărora, justificat, autorul atrage atenția că nu trebuie considerate ca singurele legate de problema discutată.

Selecția plantelor de cultură, ca metodă de dirijare a imunității plantelor, ocupă locul central al lucrării. Capitolul în care se tratează această problemă poartă un caracter aplicativ, reprezentînd măsurile, metodele și tehnicile folosite de autor, elaborate pe baza considerentelor teoretice expuse anterior. După un scurt istoric, se prezintă metodele de hibridare interspecifică la diferite plante de cultură, în vederea măririi rezistenței la boli. Urmează hibridarea intraspecifică, ca metodă de selecție în masă și individuală. O parte specială este dedicată mutagenezei și poliploidiei experimentale. În încheiere se fac considerații asupra introducerii soiurilor rezistente la mai multe boli, așa-numitele soiuri complex rezistente.

Caracterul aplicativ al cărții este accentuat prin capitolul următor în care se dau puncte de reper, științific motivate, pentru controlul fitopatologic al semințelor.

Capitolul privitor la aspectele genetice ale imunității, deși restrîns, completează cu un punct de vedere modern tratarea atît de personală și temeinică a problemei fitoimunologiei.

Încheierea, concisă, cu idei bine delimitate și expuse cu o claritate logică remarcabilă contribuie mult la fixarea noțiunilor discutate.

Rigoarea teoretică și talentul practic, completate reciproc, dau strălucire acestei cărți interesante, pe potrivă, pentru fitopatologi — cercetători și practicieni —, fiziologi, biochimiști.

V. Eșanu

* * * *Functioning of terrestrial ecosystems at the primary production level* (*Funcționarea ecosistemelor terestre la nivelul producției primare*), UNESCO, Paris, 1968, 516 p.

Printre problemele de bază, care au intrat în atenția UNESCO-ului în ultimul timp, figurează și cele de ecologie încadrate în Programul biologic internațional. Preocuparea este expresia necesității sporirii resurselor de hrană ale populației mereu în creștere și a modificărilor profunde ale biosferei terestre determinate de om.

În programul de cercetare inițiat de UNESCO, între 24 și 30 iulie 1965, s-a ținut la Copenhaga primul simpozion internațional consacrat studiului structurii, funcționării și utilizării raționale a ecosistemelor. Au participat peste 130 de specialiști din 28 de țări. Publicația la care ne referim, editată sub îngrijirea prof. F. E. Eckardt, reunește lucrările acestui simpozion, care aduc însemnate contribuții la stabilirea metodologiei de cercetare.

Lucrarea cuprinde, în afara introducerii semnate de prof. F. E. Eckardt, următoarele capitole: I. Aspecte fundamentale; II. Metode de cercetare; III. Alegerea locurilor de cercetare; IV. Discuții generale.

În cadrul remarcilor preliminare, Eckardt se referă la geneza biosferei, structura și funcționarea ei, producția primară, ecosistemul, transformarea biosferei.

În capitolul I, se analizează schimbul de energie în biosferă (Gates) etc. Apoi procesele fizice ale schimbului de masă (vapori de apă, CO_2, O_2) și schimbului de energie (radiație, căldură, căldură latentă), exprimînd legile fizice care conduc aceste procese (Bernard).

O altă lucrare examinează principiile de bază care influențează circulația apei în sol și prezintă mai multe modele ce ilustrează această circulație. Sînt analizate de asemenea procese fiziologice legate de transpirație, fotosinteză, nutriție minerală etc.

În încheiere se stabilesc unele modele matematice ale grupărilor vegetale și metode de analiză a caracteristicilor unui sistem de măsură, bazat pe echipament automatic cu citiri directe.

Capitolul II, reunește lucrări asupra tehnicii și procedeelor recente care permit studiul producției covorului vegetal. Se indică o serie de metode pentru determinarea producției plantelor în materie uscată, în special în ceea ce privește organele subterane (Lieth); se recomandă o serie de metode de estimare a producției radiculare, bazate pe cultura plantelor în bacuri mobile, utilizarea carotelor de sol, măsurarea extensiunii liniare a rădăcinilor pe o secțiune de observație protejată de un perete transparent etc. (Newbold). Sînt prezentate metode pentru evaluarea creșterii arborilor și arboretelor în perioada de vegetație fără tăierea lor (I. Popescu-Zeletin), precum și un aparat automat (Eklund). Alte metode, bazate pe folosirea elementelor radioactive, au permis o determinare directă a productivității vegetale a stării hidrice a plantelor și a celor mai importanți parametri, de care depinde utilizarea apei de către plante.

În altă comunicare sînt examinați parametrii care determină creșterea relativă. O altă metodă de evaluare a productivității se bazează pe studiul fotosintezei în funcție de iluminare. Pentru a studia fracțiunile de energie și de elemente nutritive care au rol în producție, se folosesc izotopi radioactivi (în special N^{15}). În scopul măsurării fotosintezei în cîmp, este indicat un aparat bazat pe principiul unui sistem de aerisire cu circuit închis aerodinamic.

Sînt prezentate noi metode de calcul ale fotosintezei totale ale unei grupări vegetale în lumină directă și difuză, bazate pe indici matematici (Kuroiwa).

Pentru înregistrarea radiației fotosintetice active se folosesc o serie de integratori fotoelectrici.

Capitolul III reunește metode statistice pentru studiul omogenității și pentru caracterizarea vegetației (probleme de clasificare a comunităților de plante și grupelor de plante, în relație specială cu metodele moderne de clasificație numerică) și o serie de aplicații ale aerofotogrametriei pentru studiul învelișului vegetal etc.

Capitolul IV rezumă discuțiile generale asupra structurii și progresului realizat în cercetare. În prezent se pun la punct metode fizice relativ simple pentru a stabili raporturile dintre procesele care se desfășoară în plantă și cele care se petrec în mediu.

Studiul dinamic al ecosistemelor, cooperarea mai multor discipline la acest studiu, stabilirea unor modele analitice etc. duc la progres și la posibilitatea rezolvării mai rapide a problemelor majore la ordinea zilei.

Publicația este de mare folos biologilor din țara noastră antrenați în cercetarea complexă a ecosistemelor vegetale în general și a tematicii Programului biologic internațional în special.

Lotus Băcescu-Meșter

ALBERT VANDEL, *La genèse du vivant* (*Geneza viului*), Collection „Les grands Problèmes de la Biologie" publiée sous la direction du Professeur P. P. Grassé, Monographie 6, Masson & Cie, Paris, 1968, 1 vol., 279 p., 39 fig.

Autorul cărții *L'homme et l'évolution* (1958), care a făcut atîta vîlvă, și al tratatului *Biospeologie* (1964) în care sînt citați atîția zoologi și speologi români, ne oferă o nouă lucrare pe care o consideră el însuși testamentul său filozofo-științific.

Monografia savantului Vandel este opera nu numai a unui eminent biolog, dar şi aceea a unui remarcabil gînditor care concepe istoria lumii ca o evoluţie continuă de la atom şi pînă la om fără bariere arbitrare, fără opoziţii brutale.

În spiritul acestei concepţii, exprimată clar de autorul francez în lucrarea sa *Les notions de palier et de niveau et leur valeur dans une interprétation évolutive de l'Univers* (1959), este alcătuită şi monografia de faţă. Ea cuprinde consideraţii asupra caracterelor proprii fiinţelor vieţuitoare, asupra evoluţiei acestora, asupra originii vieţii, asupra diversificării şi înfloririi regnului animal care au dus la om. Modalităţile evoluţiei, factorii evoluţiei, evoluţia omului pe plan biologic, facultăţile psihice ale omului şi viaţa lui socială, memoria şi maşinile mnemonice sînt capitole de mare interes ştiinţific dezvoltate de autor în monografia sa.

Iată probleme care interesează nu numai pe biologi, ci pe toţi oamenii de cultură, omenirea întreagă.

În ierarhia ştiinţelor, observă autorul francez, biologia ocupă locul cel mai prost; mai întîi pentru că fiinţa vie reprezintă cea mai complexă structură pe care o cunoşteau în univers, şi apoi pentru că evoluţia biologică nu este decît unul din aspectele evoluţiei universului; şi aceasta duce pînă la societatea omenească de azi, prodigioasă aglomerare de fiinţe vii care au construit o operă imensă: umanismul.

Vandel se declară contra acelora care îşi închipuie că lumea şi ordinea ei sînt opera unui demiurg ingenios şi rezultatul unor întîmplări fericite, cum credea Epicur şi cum susţin încă şi astăzi neodarwiniştii. Desigur şi întîmplarea joacă un rol, însă, procentual, infim.

Nimic nu este predeterminat şi fixat în natură. Lumea este o creaţie continuă, o perpetuă transformare. Cei care vor să-i atribuie universului un sfîrşit sînt adepţii concepţiei deterministe care implică negaţia oricărei libertăţi în lume.

Aceste consideraţii constituie miezul filozofiei savantului francez, după cum „asimilaţia" reprezintă caracteristica fundamentală a fiinţei vii, iar atomul elementul fundamental al universului.

Fiinţa vie apare ca deosebit de complicată faţă de atom, care, ca şi omul, prezintă o organizare. Cu toată această extraordinar de complexă organizare a fiinţei vii, trecerea de la atom la fiinţa vie este solid stabilită astăzi.

Un capitol foarte interesant al cărţii autorului francez este consacrat „Comportării animale". El este de partea concepţiei lui Aristotel, adică atribuie şi animalelor inteligenţă, bineînţeles de un grad mult inferior celei a omului. Se pronunţă net contra dualismului cartezian, după care animalul este lipsit total de inteligenţă fiind un simplu automat. De altfel, nici unii biologi contemporani nu sînt prea departe de ideile lui Descartes. Astfel, pentru Jacques Loeb lumea vie se reduce la „tropisme", iar pentru Ivan Pavlov la „reflexe".

Un alt capitol de mare însemnătate este consacrat evoluţiei omului pe plan biologic, considerată de Vandel ca terminată. Supraoameni nu se vor naşte. Însă evoluţia omului se continuă pe plan psihosocial.

Omul nu se deosebeşte de animal atît prin calităţile sale individuale, cît mai ales prin viaţa în societate care i-a permis crearea limbajului articulat şi a simbolismului, edificarea conceptelor, punerea în rezervă a noilor cuceriri sub formă nu de ereditate biologică, ci de tradiţie orală şi scrisă, care se transmite din generaţie în generaţie prin educaţie.

Omul uită adesea că ceea ce este el o datoreşte vieţii sociale. Opera omului nu are valoare decît în măsura în care se integrează în ansamblul social.

C. Motaş

Revista „Studii şi cercetări de biologie — Seria botanică" publică articole originale din toate domeniile biologiei vegetale: morfologie, sistematică, geobotanică, ecologie şi fiziologie, genetică, microbiologie — fitopatologie. Sumarele revistei sînt completate cu alte rubrici, ca: 1. *Viaţa ştiinţifică*, ce cuprinde unele manifestări ştiinţifice din domeniul biologiei vegetale, ca simpozioane, consfătuiri, schimburi de experienţă între cercetătorii români şi cei străini etc. 2. *Recenzii* ale unor lucrări de specialitate apărute în ţară şi peste hotare.

NOTĂ CĂTRE AUTORI

Autorii sînt rugaţi să înainteze articolele, notele şi recenziile dactilografiate la două rînduri. Tabelele vor fi dactilografiate pe pagini separate, iar diagramele vor fi executate în tuş, pe hîrtie de calc. Tabelele şi ilustraţiile vor fi numerotate cu cifre arabe. Figurile din planşe vor fi numerotate în continuarea celor din text. Se va evita repetarea aceloraşi date în text, tabele şi grafice. Explicaţia figurilor va fi dactilografiată pe pagină separată. Citarea bibliografiei în text se va face în ordinea numerelor. Numele autorilor va fi precedat de iniţială. Titlurile revistelor citate în bibliografie vor fi prescurtate conform uzanţelor internaţionale.

Autorii au dreptul la un număr de 50 de extrase, gratuit.

Responsabilitatea asupra conţinutului articolelor revine în exclusivitate autorilor.

Corespondenţa privind manuscrisele, schimbul de publicaţii etc. se va trimite pe adresa Comitetului de redacţie, Splaiul Independenţei nr. 296, Bucureşti.

La revue « Studii şi cercetări de biologie — Seria botanică » paraît 6 fois par an.

Le prix d'un abonnement annuel est de $ 4; — FF. 20; — DM. 16.

Toute commande à l'étranger sera adressée à CARTIMEX, Boîte postale 134—135, Bucarest, Roumanie, ou à ses représentants à l'étranger.

En Roumanie, vous pourrez vous abonner par les bureaux de poste ou chez votre facteur.